إنجـــازات ارامكو السعـ

كان العام الأخير من القرن العشرين بداية انطلاقة جديدة لأرامكو السعودية في مجالات حيوية متعددة. ففي ذلك العام (١٩٩٩م) حافظت الشركة على مكانتها كأكبر شركة بترول متكاملة في العالم للسنة الحادية عشرة على التوالي، كما خطت خطوات كبيرة على طريق تأمين احتياجات الطاقة في المملكة والعالم مع تحقيق أفضل العوائد. وفي الوقت نفسه واصلت نهجها المعروف في أداء الأعمال على نحو يضمن الحفاظ على السلامة والبيئة.

تفضل سمو ولي العهد، حفظه الله، فشمل برعايته افتتاح عدد من مشروعات الشركة العملاقة مثل حقل الشيبة ومشروع تحديث وتوسعة مصفاة رأس تنورة وخط أنابيب المنتجات البترولية من الظهران إلى الرياض فالقصيم

وتلبية للطلب المتنامي على الطاقة في المملكة وخارجها، دشنت أرامكو السعودية أربع منشآت رئيسة، وواصلت اكتشاف وتطوير موارد الزيت والغاز الكفيلة بالوفاء بحاجات العملاء في السنوات والعقود القادمة. كما عملت جنباً إلى جنب مع الجهات الحكومية وشركائها في القطاع الخاص لضمان الوفاء باحتياجات الاقتصاد السعودي المتنامية من الوقود واللقيم على مدى سنوات عديدة قادمة.

واصلت أرامكو السعودية السعي لتحقيق أهدافها التجارية في سوق عالمية سريعة التغير، وذلك لزيادة ربحية أهم الموارد الاقتصادية في المملكة وهو البترول. ومع تحسن أسعار الزيت عن مستويات عام ١٩٩٨م المتدنية، لم يقتصر نشاط الشركة في المحافظة على حصتها في أسواقها الرئيسة، بل نجحت أيضاً في اجتذاب عملاء دوليين جدد مع ثبوت قدرتها على تأمين الإمدادات البترولية بقدر عال من الموثوقية والأداء المتميز والالتزام بأعلى مستويات الخدمة.



رئيس الشركة، كبير إدارييها التنفيذيين، عبدالله صالح جمعة

وخلال عام ١٩٩٩م عززت الشركة مكانتها في صدارة موردي الزيت الخام وسوائل الغاز الطبيعي في العالم، وأبرزت دورها كشريك رئيس في سوق المنتجات المكررة. وكان لالتزام موظفي الشركة وحرصهم على الأداء المتميز وشيوع روح الابتكار بينهم والاستفادة من التقنية المتقدمة والسعي الحثيث لمواجهة التحديات المستقبلية، الفضل، بعد الله، في تمكين أرامكو السعودية من تعزيز مكانتها بين شركات الزيت العالمية.

وفي الوقت نفسه، أعطت الشركة جل اهتمامها لما يتصل بحياة الناس والمجتمعات والأعمال ويؤثر عليها سواء في المملكة أو خارجها، من خلال اضطلاعها بدور بارز في تنمية المجتمع الذي تعيش فيه وكراعية للموارد، وحامية للبيئة الطبيعية المحيطة بها.

إن بداية القرن الجديد والاحتفال بمئوية المملكة في

...عودية في عـام ١٩٩٩م



صاحب السمو الملكي الأمير عبدالله بن عبدالعزيز، ولي العهد، النائب الأول لرئيس مجلس الوزراء، رئيس الحرس الوطني، يضغط زر التشغيل إيذاناً بتدشين مشروع خط أنابيب نقل المنتجات البترولية من الظهران إلى الرياض فالقصيم

عام ١٩٩٩م تمثل فرصة لاستعراض انجازات الشركة وتحليل أعمالها الحالية واستشراف مستقبلها.

وفيما يلي أبرز إنجازات الشركة:

افتتاح مشروعات جديدة

تكرم صاحب السمو الملكي الأمير عبد الله بن عبد العزيز، ولي العهد، النائب الأول لرئيس مجلس الوزراء، ورئيس الحرس الوطني، بافتتاح كل من: مشروع حقل الزيت في الشيبة، ومشروع تحسين مصفاة رأس تنورة، ومشروع خط أنابيب المنتجات من الظهران إلى الرياض فالقصيم، ومشروع مصفاة لوبريف لزيوت التشحيم في ينبع. وجميع

لـقـطـة لـبـعض الـوحـدات التطويرية التي أدخلت على مصفاة رأس تنورة عام ١٩٩٩م



في عام ١٩٩٩م، عزَّزت الشركة مكانتها في صدارة موردي الزيت الخام وسوائل الغاز الطبيعي في العالم، وأبرزت مكانتها كشريك رئيس في سوق المنتجات المكررة

هذه المشروعات تؤمن هدفاً مباشراً هو تأمين الطاقة بشكل موثوق على مستوى المملكة وخارجها لسنوات عديدة قادمة.

حقل الزيت في الشيبة

تم افتتاحه في ١٠ مارس، وهو مشروع طموح في الربع الخالي ويعد الأبرز من نوعه في العالم على مدى الخمسة وعشرين سنة الماضية، وقد أنجز في شهر يوليو عام ١٩٩٨م، ويحتوي على احتياطات تزيد على ١٤ بليون برميل من الزيت العربي الخفيف جداً ذي النوعية العالية، وبه ثلاثة معامل لفرز الغاز من الزيت تعالج الزيت الخام المستخرج من ١٢٣ بئراً بطاقة قدرها نصف مليون برميل في اليوم.

مشروع تحديث وتوسعة مصفاة رأس تنورة

افتتح في ١١ أبريل، ويمكن هذا المشروع المصفاة، التي كانت أول مصفاة في البلاد والتي تبلغ طاقتها ٣٢٥ ألف برميل في اليوم، من مواكبة الطلب على المنتجات المكررة في المملكة وتحسين ربحيتها. ومن نتائج هذا المشروع زيادة مرونة الأعمال مع إمكانية التحول من الديزل إلى النفتا، وكذلك زيادة المنتجات الخفيفة عالية القيمة وتحسين أرباح المصفاة.

شبكة توريد المنتجات من الظهران إلى الرياض فالقصيم

تم في ١١ أبريل، وهي خطوة كبيرة على طريق تحسين قدرة المملكة لتوزيع المنتجات المكررة، وتتكون من

خط أنابيب طوله ٣٩٦ كيلومتراً ينقل ما يصل إلى ١٥٠ ألف برميل في اليوم من الديزل والبنزين والكيروسين من الظهران إلى شمال الرياض، بالإضافة إلى خط أنابيب طوله ٣٥٦ كيلومتراً ينقل ما يصل إلى ٨٠ ألف برميل في اليوم من المنتجات إلى القصيم، وخط فرعي آخر طوله ٧٠ كيلومتراً ينقل الديزل والبنزين إلى مستودع المنتجات البترولية في الأحساء.

مصفاة لوبريف -٢

افتتح مشروع مصفاة لوبريف-٢ في ينبع في ٢٦ أكتوبر، وهي ثاني مصفاة لزيوت التشحيم تمتلكها شركة أرامكو السعودية لتكرير زيت التشحيم، المشروع المشترك مع موبيل الذي تبلغ حصة أرامكو السعودية فيه ٧٠٪. وتستخدم لوبريف-٢ زيت الوقود الذي تحصل عليه من مصفاة ينبع القريبة منها لإنتاج ما يصل إلى مليوني برميل من زيوت التشحيم الأساسية في السنة، ويتيح هذا الإنتاج للمملكة إمكانية تصدير زيوت التشحيم مع ضمان الوفاء بالطلب المحلي على زيوت التشحيم الخاصة بمحركات السيارات وزيوت السفن.

تلبية الطلب المحلي

سوف تعتمد المملكة بشكل متزايد على الغاز الطبيعي كوقود ولقيم لتشجيع التنمية الصناعية خلال العقد المقبل. وتعد المملكة بالفعل من أكبر الدول في العالم من حيث استهلاك الفرد من الغاز الطبيعي، ويزيد الطلب على الغاز فيها بصورة مستمرة مع توسع القاعدة الصناعية. وبإمكان أرامكو السعودية توفير هذا المصدر الحيوي من مصادر الطاقة. ولكي يمكن تلبية الطلب المتوقع، يجري الآن التنقيب عن الغاز غير المرافق بمعدلات كبيرة، كما يجري عمل توسعة عملاقة على شبكة الغاز الرئيسة في المملكة.

وقد اكتشفت أرامكو السعودية في عام ١٩٩٩م حقلي غاز جديدين هما نيبان وشادن في المنطقة الشرقية، يقدر إجمالي احتياطياتهما بـ ٦ بلايين برميل من المكثفات و٤ تريليونات قدم مكعبة قياسية من الغاز الطبيعي. ويعد حقل نيبان، الذي يقع على مسافة ٩٠ كيلومتراً جنوب شرق حقل الغوار سادس حقل للغاز غير المرافق تكتشفه أرامكو السعودية، يليه حقل شادن، الذي يقع على بعد ٦٠ كيلومتراً جنوب غرب حقل الغوار، في الترتيب السابع. وفي اختبار لإنتاجية بئر الاكتشاف نيبان-٢ أثناء الحفر، وقبل تغليف منطقة الإنتاج فيها، أنتجت تلك البئر ١,٤٠٠ برميل من المكثفات تبلغ كثافتها ٥١ درجة حسب درجات معهد البترول الأمريكي، بالإضافة إلى ١٤٠٠ مليون قدم مكعبة قياسية في اليوم من الغاز. أما بئر شادن-١ فقد أنتجت

اكتشفت أرامكو السعودية خلال العام حقلي غاز جديدين هما نيبان وشادن، وبدئ بإنشاء معمل الغاز في الحوية، الذي سيزيد طاقة توريد غاز البيع بنحو ١,٤ بليون قدم مكعبة قياسية، ليصل مجموع هذه الطاقة إلى ٥,٥ بليون قدم مكعبة قياسية في اليوم



شريك أرامكو السعودية في أحد مشاريعها المشتركة «شركة بترون»، دشنت أكبر وأحدث محطة خدمات في الفلبين عام ١٩٩٩م

قام باحثو الشركة خلال العام بتطوير أربع تقنيات تحليلية جديدة أثناء الأبحاث التي أجريت على التركيب التفصيلي للمقطرات الثقيلة في أنواع الزيت العربي الخام، بغرض استخدام هذه التقنيات في مصافي الشركة لإضافة بعد جديد إلى عمليات وصف خصائص الأنواع الثقيلة من الإنتاج

٨ ملايين قدم مكعبة قياسية في اليوم من الغاز.

ولضمان كفاية الطاقة الإنتاجية للغاز واحتياطياته لتلبية الطلب المحلي على الغاز على المدى البعيد، قامت أرامكو السعودية بالتوسع في عدد من المشروعات الطموحة، فزادت من الجهود الكبيرة المبذولة في الحفر التنقيبي، إضافة إلى الحفر التطويري.

وأنجز مشروعان للتوسعة في معمل الغاز في الجعيمة، الذي يعد المصدر الأساس للقيم للعديد من معامل التصنيع في مدينة الجبيل الصناعية، حيث أنجز مشروع لزيادة طاقة التجزئة بإضافة وحدة تجزئة جديدة، كما أنجز مرفق جديد لإزالة البنتان في الجعيمة لتوريد لقيم الهكسان إلى معمل المواد الأروماتية العائد لشركة شيفرون السعودية للبتروكيماويات في الجبيل. وسيقوم معمل الغاز في الجعيمة بإدارة وصيانة هذا المرفق الذي قامت شيفرون السعودية للبتروكيماويات بتمويله وتصميمه وإنشائه.

كما استمرت أعمال الإنشاء في مرافق معالجة جديدة لمعملي الغاز في العثمانية والبري، اللذين يمدان، مع معمل الغاز في شدقم، شبكة الغاز الرئيسة بالغاز المعد للبيع. وسوف تؤدي المرافق الجديدة في معمل الغاز في العثمانية إلى رفع طاقة إنتاج غاز البيع بمقدار ٤٨٠ مليون قدم مكعبة قياسية في اليوم، لتصل الطاقة الإنتاجية للمعمل إلى نحو ١,٦ بليون قدم مكعبة قياسية في اليوم. أما في البري، فسوف تؤدي المرافق الجديدة إلى زيادة طاقة إنتاج غاز البيع بمقدار ١٢٠ مليون قدم مكعبة قياسية في اليوم، لتصل الطاقة الإنتاجية للمعمل إلى نحو ٨٧٠ مليون قدم مكعبة قياسية في اليوم.

كما لاتزال الجهود الرامية إلى زيادة الإنتاج في معمل الغاز في شدقم مستمرة.

كما بدئ خلال العام إنشاء معمل الغاز في الحوية، الذي سيعمل على تلبية احتياجات المنطقة الوسطى من الغاز. وسوف يؤدي هذا المعمل الجديد، المقرر إنجازه في أواخر عام ٢٠٠١م، إلى زيادة طاقة توريد غاز البيع بنحو ١,٤ بليون قدم مكعبة قياسية، ليصل مجموع هذه الطاقة إلى ٥,٥ بليون قدم مكعبة قياسية في اليوم.

كما سيؤدي توفير غاز البيع كلقيم أساسي لمحطات الكهرباء السعودية وغيرها من الصناعات إلى توفير كميات إضافية من المنتجات الهيدروكربونية السائلة التي يمكن تصديرها، مما يحقق دخلاً إضافياً للمملكة. وتحقيقاً لهذا الهدف، عملت الشركة على توسعة وزيادة وتحسين موثوقية شبكات توزيع غاز البيع في المملكة، لتكون توسعة شبكة الغاز الرئيسة التي ستمتد إلى منطقة الرياض إيذاناً بأن غاز البيع سيحل محل الزيت العربي الخفيف كوقود لأكبر ثلاث محطات تابعة للشركة السعودية للكهرباء في منطقة الرياض.



أعمال إنشائية جديدة تهدف إلى توسعة وتحسين شبكة نقل الغاز الطبيعي العملاقة التابعة للشركة



إحدى محطات التوزيع لمشروع نقل المنتجات البترولية من الظهران إلى الرياض فالقصيم

ازدادت أعمال الحفر خلال السنة بحثاً عن إمدادات غاز جديدة تلبي الطلب المتزايد عليه في المملكة

في إطار التعاون بين إداراتها المختلفة، واجهت الشركة بنجاح مشكلة الكمبيوتر عام ٢٠٠٠، مما أدى إلى عدم حدوث أي تعطيل للخدمات خلال قيام أجهزة الكمبيوتر بتغيير التاريخ من عام ١٩٩٩ إلى ٢٠٠٠م

العمل الجماعي والتقنية

سعياً وراء زيادة الإنتاجية والمحافظة على الميزة التنافسية التي تتمتع بها الشركة في الأسواق المحلية والعالمية، تستفيد أرامكو السعودية من أحدث التقنيات التي تظهر في العالم، مدركة أن التقنية تؤتي أفضل ثمارها عند تطبيقها من خلال العمل الجماعي. وفي السنوات الأخيرة، تغلبت الشركة على عقبات ومشكلات رئيسة من خلال تشجيع العمل الجماعي بين الموظفين من الإدارات المختلفة واستغلال قدر كبير من الخبرات والمهارات لمواجهة التحديات الصعبة.

ولجأت الشركة إلى التعاون بين الإدارات المختلفة والاستفادة من المتخصصين في أكثر من مجال لمواجهة مشكلة عام ٢٠٠٠م، مما أدى إلى عدم حدوث أي تعطيل للخدمات خلال قيام أجهزة الكمبيوتر بتغيير التاريخ من عام ١٩٩٩ إلى عام ٢٠٠٠م. واستهدفت هذه الجهود بصورة رئيسة برامج التطبيقات، التي تتألف من أكثر من ٣٠٠ نظام تستخدمه الشركة، تضم ١٨٠٠٠ برنامج يزيد عدد سطورها على ٢٠ مليون سطر. وقد تم جعل جميع الأنظمة الآلية وأجهزة الكمبيوتر المكتبي التي يبلغ عددها ٢٨ ألف جهاز في الشركة متوافقة بصورة كاملة مع حلول مشكلة عام ٢٠٠٠.

كما زادت قدرة الشركة في العثور على المزيد من احتياطيات الزيت والغاز، وعلى إدارة الاحتياطيات الموجودة بصورة أفضل، وذلك بافتتاح مركز الصور ثلاثية الأبعاد في الظهران، وهو مرفق يستخدم تقنيات مستقبلية، ويتيح لمهندسي البترول وعلماء الأرض التعامل مع المعلومات الخاصة باحتياطيات الزيت والغاز الموجودة تحت سطح الأرض في «بيئة تخيلية» ثلاثية الأبعاد. ويستخدم هذا المركز التقنيات المتقدمة للرسم بالكمبيوتر، وإمكانيات العرض ثلاثي الأبعاد على الشاشات العريضة، وأساليب دمج المعلومات، ليمكن فرق خبراء الشركة من رؤية ما يحدث في مكامن الزيت والغاز «من الداخل» مع مرور الوقت. وهذا المركز، الذي يعد الأول من نوعه في الشرق الأوسط يشجع على العمل الجماعي بين التخصصات المختلفة ويزيد من سرعة عملية اتخاذ القرار.

كما سجل نظام محاكاة المكامن «باورز»، الذي تم تطويره داخل الشركة، قفزة نوعية فيما يتعلق بقدرته على توفير نماذج وصفية للمكامن يضم كل منها عدة ملايين من خلايا المعلومات ووصف خصائص المكامن بدقة مع اختصار وقت تنفيذ المهام. وقد تم تحديث نظام «باورز»، الذي يستخدم المعالجة المتوازية، وتحسينه بصورة مستمرة باستخدام المعادلات الرياضية وتقنيات رسم الصور الحديثة. والمعروف في الصناعة أنه لايوجد برنامج محاكاة أفضل من نظام «باورز». والنظام الموجود لدى أرامكو السعودية بعد أن تم تطويره أصبح الأبرز من نوعه في العالم.

أما في فرضة رأس تنورة، التي تعد أكبر ميناء لتصدير الزيت الخام في العالم، فقد أنجز المركز الجديد لمراقبة الميناء، مما يزيد من معدل الأمان في



منطقة الشيبة، القابعة في الربع الخالي، تحولت إلى مدينة عامرة بالإنتاج والحياة بعد إطلاق مشروع حقل الشيبة، تحت رعاية سمو ولي العهد، حفظه الله

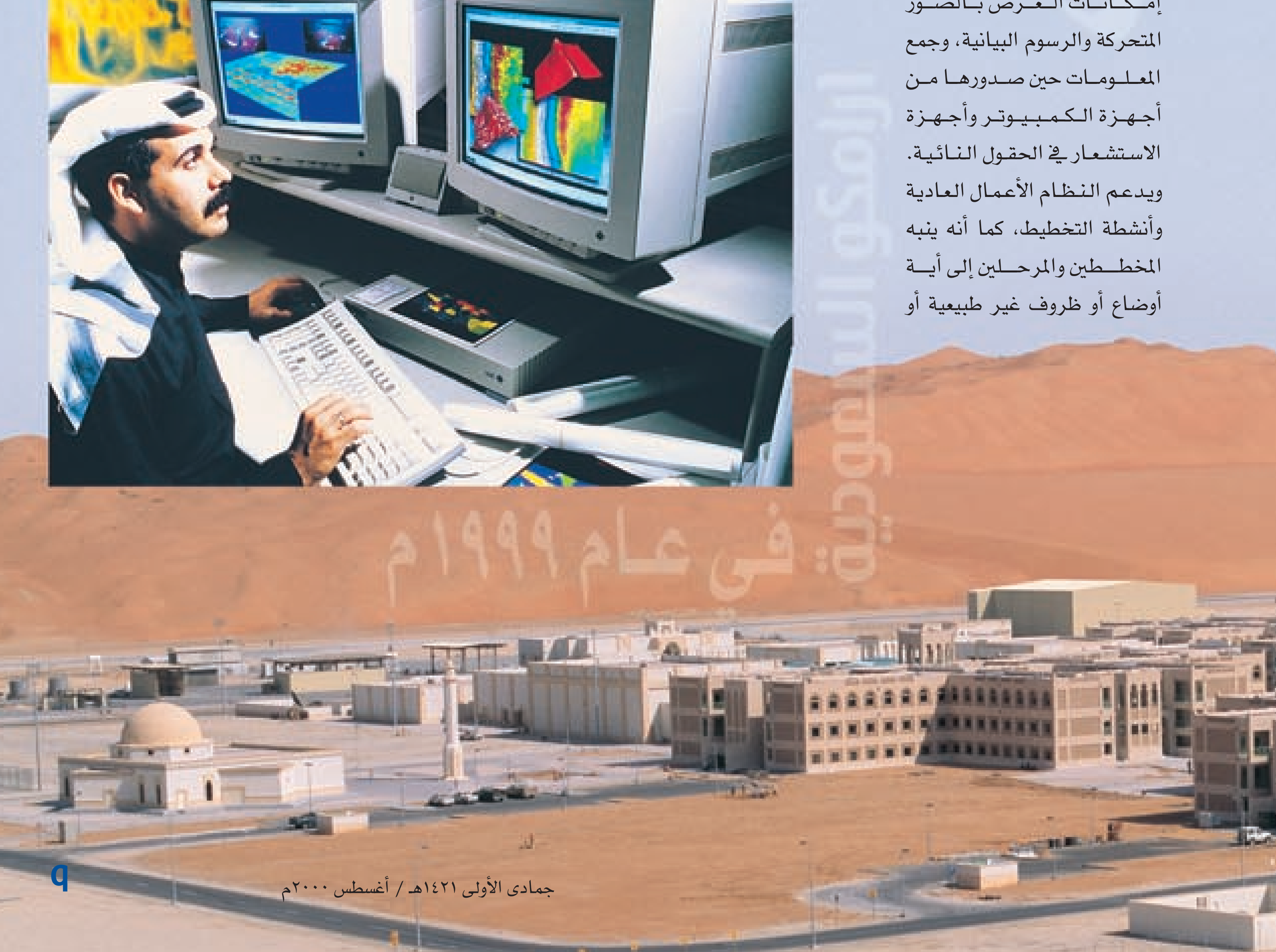
ذلك الميناء المزدحم ومن ثم حماية البيئة. ونظراً لقيامه بدور كمركز لتوجيه السفن في الميناء، فإن هذا المركز يعد أيضاً النقطة المركزية لنظام إدارة حركة مرور السفن المعقد، الذي يتيح القيام بأعمال الناقلات بدرجة أعلى من الأمان والكفاءة من خلال منع حوادث السفن والحد من احتمالات وقوع الكوارث البيئية بصورة كبيرة.

كما قام معمل الغاز في الجعيمة، في الوقت نفسه، بزيادة إمكانياته من خلال البدء في تشغيل نظام جديد لمراقبة الطاقة، يعد الأول من نوعه في الشركة. ويقوم النظام بتتبع أعطال الكهرباء، سواء كانت نتيجة لأعطال داخل الشركة أو في شركة الكهرباء، وبتصنيفها حسب تأثيرها، وبتشغيل أجهزة الإنذار عند الضرورة.

وأنجزت إدارة تخطيط وتنظيم توريد الزيت مشروعاً لتحسين نظام الترحيل المركزي تم تطويره من قبل موظفي الشركة بصورة كاملة. ويوفر هذا النظام إمكانات العرض بالصور المتحركة والرسوم البيانية، وجمع المعلومات حين صدورها من أجهزة الكمبيوتر وأجهزة الاستشعار في الحقول النائية. ويدعم النظام الأعمال العادية وأنشطة التخطيط، كما أنه ينبه المخططين والمرحلين إلى أية أوضاع أو ظروف غير طبيعية أو خطرة في الحقول. وقد تمت توسعة نظام الترحيل المركزي خلال العام، بحيث أصبح يشمل أربع مصافٍ جديدة عائدة للشركة وثلاثة مستودعات للمنتجات.

وسعياً وراء رفع معدل الأمان التشغيلي والأداء، افتتح في الظهران مركز لتقنيات الفحص يقوم على أحدث ما توصل إليه العلم، يتيح للمهندسين الفرصة لتقويم وتطوير تقنيات جديدة في مجال الفحص، وتدريب موظفي الشركة وإجراء اختبارات التأهيل في هذا المجال. ويضم المركز مبنى منفصلا يوجد فيه مسارع ذري مغلف بغلاف خاص يقوم بتوليد الأشعة الصناعية بقدرات تصل إلى ستة ملايين إلكترون/فولط، بما يسمح بإجراء عمليات الفحص الدقيقة للمعادن في خطوط الأنابيب ومعدات المعالجة.

وتشتهر أرامكو السعودية بابتكاراتها الفنية وامتيازها التقني في أعمال البترول والمساندة الرئيسة. وفي عام ١٩٩٩ أضافت الشركة إلى شهرتها



حقق استخدام التقنية الحديثة للمعلومات السيسموغرافية ثلاثية الأبعاد قفزة هائلة في مجالي التنقيب والإنتاج

سجَّل نظام محاكاة المكامن «باورز» قفزة نوعية فيما يتعلق بقدرته على توفير نماذج وصفية للمكامن يضم كل منها ملايين من خلايا المعلومات لوصف خصائص المكمن مما يسمح باختصار أوقات العمل

الواسعة في هذا المجال، عندما قامت بتطوير وتجربة أداة فريدة من نوعها لقياس معدل النفاذية للهيدروجين الذري في الأنواع المختلفة من الإنتاج، وذلك للحصول على معلومات تفيد في الحد من ظاهرة التكسير التي يسببها الهيدروجين.

كما حصلت الشركة على براءة اختراع أمريكية للمؤشر الحراري لإنتاجية الزيت، وهو أسلوب جديد لتحليل عينات الصخور المأخوذة من جوف الآبار وفتات الحفر، يمكن من خلاله تقويم الإنتاجية النسبية للزيت في مكمن معين. ويمكن استخدام هذا المؤشر لتأكيد النتائج التي يتم التوصل إليها من خلال الأساليب الأخرى، أو لتقويم إنتاجية الزيت في مكمن معين أثناء الحفر.

وقام باحثو الشركة أيضاً بتطوير أربع تقنيات تحليلية جديدة أثناء الأبحاث التي أجريت على التركيب التفصيلي للمقطرات الثقيلة في أنواع الزيت العربي الخام. وستستخدم هذه التقنيات الجديدة في مصافي الشركة لإضافة بعد جديد إلى عمليات وصف خصائص الأنواع الثقيلة من الإنتاج، مما يؤدي إلى زيادة المرونة فيما يتعلق بالزيت الخام واللقيم. وبإمكان إحدى تلك التقنيات تحديد نوعية لقيم وحدة التكسير خلال خمس عشرة دقيقة، مقارنة بالأساليب الحالية التي تستغرق يوماً أو يومين.

وفي قفزة تقنية حققتها المملكة، قامت أرامكو السعودية، بالتعاون مع البنوك المحلية، بتطوير وتركيب أجهزة معاملات بنكية «عند نقطة البيع» في جميع مستودعاتها. وباستخدام بطاقة ائتمان تحمل علامة مشتركة يمكن توفير الوقت والأعمال الإدارية لكل من الشركة وعملاء المنتجات المكررة المحليين.

وفي خطوة إبداعية أخرى، أصبحت أرامكو السعودية أول شركة تستخدم بطاقات الشراء في الشرق الأوسط. وهذه البطاقات، التي تصدرها البنوك المحلية بالتعاون مع بطاقات «فيزا»، تشبه بطاقات الائتمان، مع وجود ضوابط خاصة مسجلة فيها، كما أنها تصدر للموظفين وليس للإدارات. ويمكن استخدام هذه البطاقات بدلاً من النقد في المعاملات المتكررة ذات القيمة المنخفضة لتجنب الحاجة إلى اعتماد ومعالجة كل معاملة على حدة.

كما واصلت أرامكو السعودية تحسين خدماتها الطبية باستخدام أحدث التقنيات، لتقدم مستوى أعلى من الرعاية الصحية للموظفين وأسرهم، فبدأ الأطباء المتخصصون في الشركة باستخدام نظام تحديد موقع الأعصاب الجراحي الذي يستخدم الصور في إجراء عمليات الأعصاب الدقيقة وعمليات الأنف والأذن والحنجرة. وافتتح مركز جديد للاستجابة للطوارئ الطبية في مركز الظهران الطبي، كما قامت الشركة أيضاً بتركيب نظام رقمي للتصوير بالأشعة في وحدات العناية المركزة، يتيح إمكانية بث صور رقمية إلى أجهزة الكمبيوتر في وحدات العناية المركزة وإلى محطات المشاهدة المركزية في قسم التصوير بالأشعة.

وفي مجال التموين، أنجزت الشركة برنامجاً رائداً



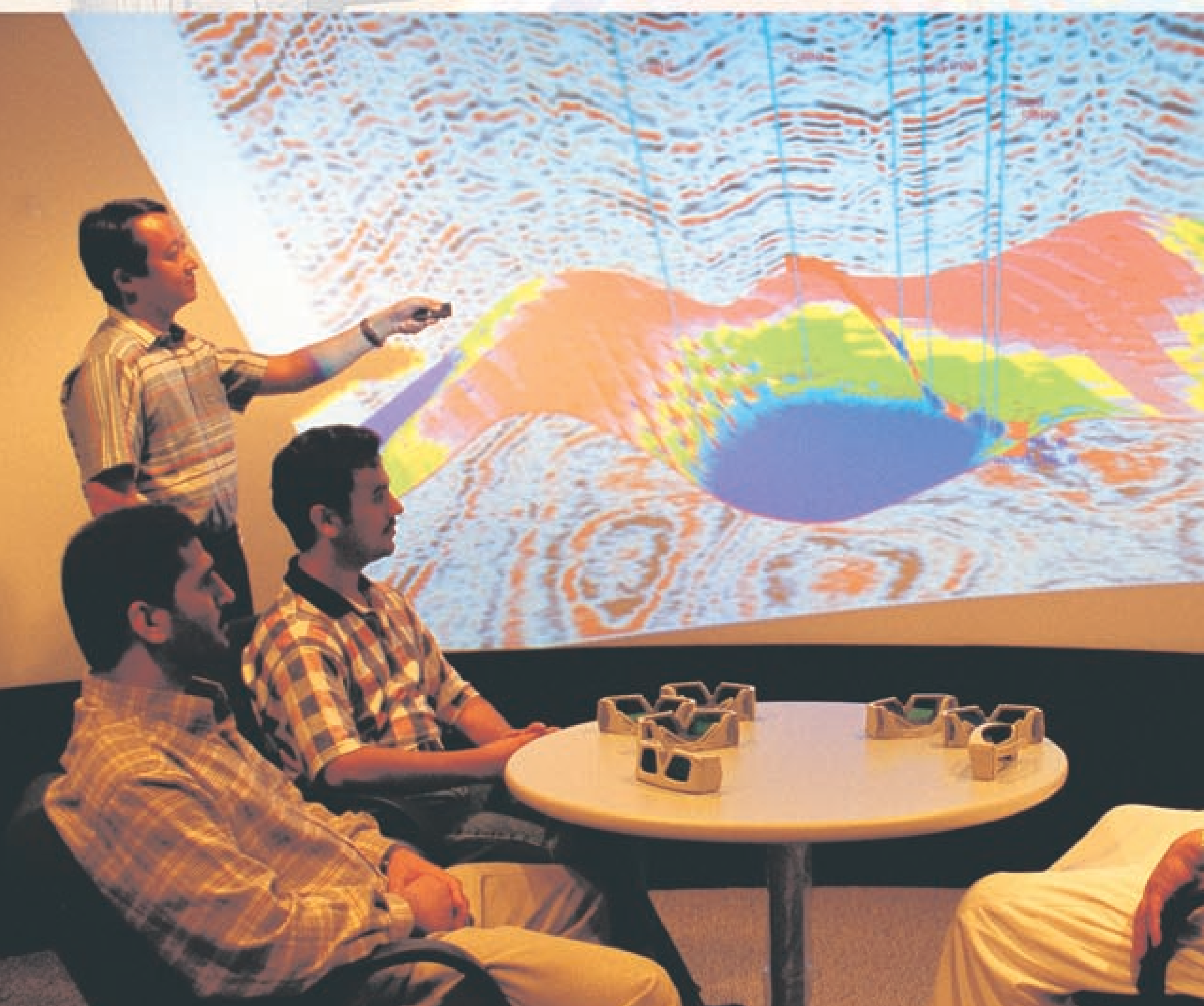
ناجحاً في مجال التجارة الإلكترونية لإجراء عمليات الشراء من خلال شبكة الإنترنت. وتتيح التجارة الإلكترونية للعملاء طلب البضائع بصورة إلكترونية باستخدام أجهزة الكمبيوتر على مكاتبهم، والاطلاع على مجموعة متنوعة من المنتجات وقطع الغيار، مع إمكانية الحصول على المعلومات الخاصة بتوفرها وأسعارها.

إعداد الأيدي العاملة

منذ أيامها الأولى أولت أرامكو السعودية جلَّ اهتمامها للأيدي العاملة فيها باعتبارها أهم مرتكزاتها. وعلى مدى السنين استطاعت الشركة بناء واحد من أضخم برامج التدريب وأكثرها نجاحا في العالم. والآن مع بداية قرن جديد، تركِّز أرامكو السعودية اهتمامها على استراتيجية تطوير الموارد البشرية لتهيئة الأيدي العاملة للتحديات المستقبلية والتحولات المتسارعة في عالم التقنية واحتدام حدة المنافسة على الصعيد العالمي.

وقد أظهرت أرامكو السعودية أكثر من أي وقت مضى دعمها الكامل لدوائر العمل التي تعنى بالتدريب والمتابعة وإعادة تشكيل مهارات الموظفين وغير الموظفين (ممن يتم ترشيحهم للعمل في الشركة بعد إنجازهم للدورات التدريبية). كما قامت الشركة بتنفيذ مجموعة من المشروعات في إطار مبادرة «التحول إلى عام ٢٠٠٠»، بهدف تحسين نوعية التدريب وتبسيطه وجعله أكثر سرعة وأقل تكلفة عن طريق استخدام تقنيات

كُشف النقاب خلال عام ١٩٩٩م عن مركز التصوير ثلاثي الأبعاد في مدينة الظهران، وهو عبارة عن مسرح «لواقع افتراضي» يسمح لمهندسي البترول وعلماء الجيولوجيا بالتفاعل مع بيانات الحقول المطمورة تحت سطح الأرض



الموارد البشرية وتبسيط الممارسات التدريبية التقليدية وجعلها أكثر سلاسة.

وقد أنشأت الشركة قسماً جديداً لتنفيذ برنامج التطوير المستند إلى الكفاءة لأكثر من ١٢٥٠٠ موظف جامعي في المستويات المهنية والإشرافية. ويسعى هذا البرنامج إلى تطوير ودعم الكفاءات والمهارات التي تمكن الموظفين من الأداء المتميز وتحقيق أهداف العمل. وقد استطاع القسم تحديد ١٦٠ مجالاً تدريبيا في جميع قطاعات الأعمال وقام بتدريب ٩٠ من رؤساء الأقسام و١٠٠٠ رئيس وحدة.

وإلى جانب مبادرات التحول لعام ٢٠٠٠، اعتمدت لجان التوجيه في المناطق الجنوبية والشمالية والوسطى والغربية استراتيجية لزيادة فاعلية برامج التدريب الفني واختصار الوقت اللازم لإعداد العامل الفني المنتج القادر على أداء عمله بكفاءة تامة بمقدار ١٢ إلى ١٨ شهراً ،أي بمقدار ثلث المدة.

وضمن برامجها لإعداد جيل جديد من القياديين، ركزت أرامكو السعودية بشكل متزايد على «تعلم كيفية اتخاذ الإجراء المناسب» بحيث يوضع المرشح أمام تحدي إيجاد الحلول لمشكلات العمل الحقيقية وتنفيذها في بيئة العمل الخاصة به. وكان من أبرز هذه النوعية من البرامج برنامج «تحديات القيادة» الذي يحظى بإشراف شخصي ومشاركة من رئيس الشركة، حيث تتعامل ضمنه الكفاءات الواعدة من أعضاء الإدارة الوسطى مع قضايا حقيقية تحظى باهتمام الشركة، ويقومون بإجراء البحوث المكثفة حول الموضوع المطروح وعقد المناقشات والمناظرات وصياغة التوصيات من أجل التغيير.

وقد شهد عام ١٩٩٩م انعقاد جلستين من جلسات برنامج تحديات القيادة، تم خلالهما التركيز على قضايا حيوية تتعلق بنجاح الشركة في الألفية



الجديدة، أحدهما هو دعم عملية التطوير الذاتي والآخر هو تعزيز مبدأ المسؤولية على مستوى الفرد والفريق والدائرة في الشركة. كما عقدت إحدى جلسات برنامج تحديات القيادة برعاية النائب الأعلى للرئيس للهندسة وخدمات الأعمال، تم التركيز خلالها على تحسين عملية عقد مقاولات المشروعات الرئيسة وتحديد مجالات العمل.

وإضافة إلى ذلك، عقدت ثمانية منتديات لتنمية القدرات القيادية خلال العام تحت رعاية النائب الأعلى للرئيس للعلاقات الصناعية والشؤون وإشراف أعضاء من الإدارة العليا، بينما ضمت ١٢٨ موظفا جامعياً في المستويات الإشرافية والمهنية بهدف دعم التواصل والحوار بين الإدارة العليا والقيادات الواعدة.

وضمن الجهود المكثفة لتعزيز عملية التعلم الذاتي بين الموظفين، تقوم أرامكو السعودية بدعم ١٢ مركزاً تعليميا تابعا لها، وثمانية مراكز بالمشاركة مع جهات أخرى في المملكة. وقد استفاد من هذه المراكز ٢٢٠٠٠ موظف من خلال دورات دراسية في مجال تطبيقات الكمبيوتر ومهارات الإدارة، وقد زاد هذا العدد بنسبة ٨٠٪ عما كان عليه في عام ١٩٩٨م.

وأكملت الشركة في عام ١٩٩٩م برنامج نشر قيم الشركة الذي بدأ في شهر نوفمبر من عام ١٩٩٨م، فقد نشرت المطبوعتان الأسبوعيتان «القافلة الأسبوعية» و«أربيان صن»، مقالات حول الموظفين والدوائر التي استطاعت تجسيد قيم الشركة العشر باعتبارها أساس النجاح في أرامكو السعودية، وهي قيم: الامتياز، وتطوير العاملين، والعدل والتكامل، وروح الفريق، والسلامة، والاستجابة، والمحافظة على الممتلكات، والثقة، والمسؤولية، والمواطنة. كما عقدت حلقات عمل حول تطبيق هذه القيم على أرض الواقع حضرها أعضاء من مختلف المستويات الإدارية لمناقشة السبل العملية لتطبيق القيم الأساسية في أنشطة العمل اليومية.



أعضاء من إدارة أرامكو السعودية العليا والتنفيذية يطلعون على مجسم لأحد المشروعات العملاقة

١ أكثر من ٢٢٠٠٠ موظف استفادوا من فرص التعلم الذاتي التي توفرها مراكز التعلم في الشركة، حيث تقدم هذه المراكز دورات تدريبية في تطبيقات الكمبيوتر والمهارات الإدارية

٢ في فرضة رأس تنورة أُنجز المركز الجديد لمراقبة الميناء

٣ الناقلة «فرقد ستار» التي تملكها شركة «فيلا» التابعة لأرامكو السعودية، وهي تشق عباب البحر ناقلة الزيت السعودي إلى الأسواق العالمية

خدمة المجتمع والبيئة

تأخذ أرامكو السعودية على عاتقها خدمة المجتمع الذي تعمل فيه، وتعي دورها المهم في رفد مختلف أوجه الحياة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

فعلى سبيل المثال، وضمن مسيرة أعمالها المعتادة في مجال التنقيب والإنتاج، تنفذ الشركة عدة مشروعات لحماية البيئة في المملكة من بينها مشروعات لتحقيق الاستفادة من مياه البحر المعالجة بدلا من الموارد المائية الأخرى في حقل المكامن، مدَّخرة موارد الماء الثمينة لاستخدامها في مجال الزراعة وغيرها من الاستخدامات الضرورية. كما جرى فحص مدى سلامة خطوط الأنابيب الواقعة في نطاق المراكز الصناعية والعمرانية أو بالقرب منها، ويتم، بناء على هذه التحاليل، إعادة تزويد هذه الأنابيب بأحدث أنظمة اكتشاف التسرب.

كما زاد الاهتمام بالوعي البيئي في مجال التكرير والتسويق، ويجري حاليا تشغيل أحدث مرفق لمعالجة مياه الصرف الصحي في رأس تنورة لحماية البيئة في خليج تاروت. وضمن مرافق مصفاة التكرير في رأس تنورة، تم إنشاء معمل الكبريت بطاقة ٣٠٠ طن في اليوم لضمان التحسن الدائم في جودة الهواء. كما يجري تنفيذ أساليب صارمة لمراقبة التشغيل للحد من عوادم الاحتراق في مصفاة التكرير وتحسين نوعية الهواء.

كما أجرى فريق الاستجابة لحوادث الانسكاب العالمية تدريبات عملية في المملكة وخارجها لدعم استعداداته في مواجهة هذه الحوادث. وكانت أرامكو السعودية قد أجرت تدريبها الأول في جمهورية مصر العربية بالاشتراك مع الشركة العربية لخطوط الأنابيب (سوميد) والهيئة المصرية العامة للبترول، والهيئة المصرية لشؤون البيئة. كما أجرت في رأس تنورة تمرينها المشترك الأول مع مؤسسة البترول اليابانية لاختبار قدرتها على الاستخدام المشترك لمعدات مكافحة الانسكابات.



١


٢



كما تزيد الشركة من تعاونها في مجال البيئة مع الجهات الحكومية والبلديات. وفي إطار زيادة الوعي البيئي، قامت أرامكو السعودية بتنظيم أول ورشة عمل من نوعها حول البيئة في المنطقة الشرقية بهدف إحاطة الموظفين الحكوميين والمقاولين بالممارسات البيئية السليمة في مجال إدارة المخلفات السائلة والصلبة.

وعملت أرامكو السعودية مع جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، والهيئة العامة لحماية الحياة الفطرية وإنمائها لزراعة أشجار المنغروف في مناطق جديدة على ساحل الخليج العربي، وتوفير بيئة مناسبة للأسماك والروبيان والمحاريات. وقام موظفو الشركة بالمساعدة في زراعة بذور المنغروف في منطقة خليج تاروت وأبو علي، كما شاركت الشركة في رعاية ندوة دولية حول تأثير ابيضاض الشُعب المرجانية في منطقة الخليج العربي.

وبدأت أرامكو السعودية تطوير شبكتها الخاصة بمراقبة جودة الهواء والأرصاد الجوية عن طريق استخدام التقنيات البصرية للاستشعار عن بعد، التي يمكن عن طريقها قياس ملوثات الهواء مباشرة على طول حاجز طولي مرئي كسياج أو سلك حدود. وتقوم شبكة مراقبة جودة الهواء والأرصاد التي تعمل منذ عام ١٩٨٢م بمراقبة جودة الهواء وأحوال الطقس وتعتبر العمود الفقري للبرنامج البيئي في الشركة.

وقد حازت الخطة الرئيسة للشركة في مجال إدارة المخلفات على جائزة الأكاديمية الأمريكية لمهندسي البيئة، وكانت أرامكو السعودية هي أول شركة غير أمريكية تنال هذه الجائزة.

وبوصفها مشروعا صناعيا مهماً يأخذ على عاتقه دعم عملية التنمية في المملكة، لم تأل أرامكو السعودية جهداً في مشاركة الجهات الحكومية بخبراتها ومهاراتها في دعم الاقتصاد الوطني متى طلب منها ذلك. وقد أعلنت المملكة عن برنامجها الوطني الطموح في مجال التخزين الاستراتيجي لتأمين إمدادات المنتجات البترولية لمناطق الرياض وجدة وأبها والمدينة والقصيم في حال انقطاع هذه الإمدادات أو ارتفاع الطلب عليها. وأنشأت خمسة مرافق للتخزين تحت الأرض تتسع لإمدادات عام كامل من الديزل والبنزين ووقود الطائرات في كل منطقة. وسوف تقوم أرامكو السعودية بتشغيل هذا البرنامج وصيانته ضمن شبكة التخزين والتوزيع الخاصة بها. وقد افتتح صاحب السمو الملكي الأمير عبدالله بن عبدالعزيز ولي العهد،

نفّذت الشركة خلال العام عدة مشروعات لحماية البيئة من بينها مشروعات للاستفادة من مياه البحر المعالجة بدلا من الموارد المائية لحقن المكامن، كما جرى فحص مدى سلامة خطوط الأنابيب الواقعة في نطاق المراكز الصناعية والعمرانية أو بالقرب منها



النائب الأول لرئيس مجلس الوزراء، ورئيس الحرس الوطني، أول مرفق للتخزين الاستراتيجي في الرياض في فبراير عام ١٩٩٩م.

وعلى صعيد آخر أقر مجلس الوزراء تأسيس شركة جديدة للمرافق لتشغيل وتوسعة المرافق القائمة والمستقبلية في مدينتي الجبيل وينبع الصناعيتين. وسوف تكون أرامكو السعودية أحد المساهمين في تأسيس هذه الشركة التي تسعى إلى تلبية الطلب المتزايد على المرافق من أكثر من ١٩٠ شركة صناعية خلال السنوات الخمس القادمة. وسوف تتولى الشركة الجديدة توفير خدمات الماء والتبريد والمياه المحلاة والكهرباء للمدينتين الصناعيتين، كما ستساعد في دعم القدرة التنافسية للصناعات السعودية.

وتتبنى أرامكو السعودية برنامجا رئيسا لتغيير نوع الوقود لتحقيق استهلاك أمثل للوقود في المرافق الكبرى التي تعتمد الآن على حرق المواد الهيدروكربونية ذات القيمة العالية في المنطقة الغربية والشمالية والجنوبية.

وعلى الصعيد الداخلي، أسهمت الشركة بطرق عديدة في الارتقاء بالمجتمع سواء في محيط الشركة أو في المملكة بوجه عام. وكان من أقدم برامجها في هذا الصدد برنامج بناء المدارس في المنطقة الشرقية بهدف توفير مرافق تعليمية ذات مستوى متميز لتعليم الأطفال. ومنذ بداية هذا البرنامج في عام ١٩٥٣م، أنشأت أرامكو السعودية ما مجموعه ١١٧ مدرسة بما فيها أربع مدارس أنشئت في عام ١٩٩٩م تضم مدرسة ابتدائية للبنين وأخرى للبنات في الدمام ومدرستين في الهفوف.

وفي الوقت نفسه، احتفل معرض أرامكو السعودية باكتمال أعمال تطويره وتجديده بصورة شاملة. وقد زود المعرض ببيئة صخرية ورملية لإعطاء الزوار شعوراً بأنهم أمام حقل حقيقي يجري فيه التنقيب عن الزيت والغاز. وقد شمل التجديد حوائط الفيديو والألعاب الالكترونية التفاعلية والتصوير ثلاثي الأبعاد الذي يتيح لزوار المعرض مشاهدة ما يجري داخل أعماق بئر الزيت.

لقد كان عام ١٩٩٩م عاماً مفعماً بالأمل والإنجازات كما كان بداية مبشرة وواعدة لقرن وألفية جديدين. ■

* صور الموضوع: أرامكو السعودية



أجريت على معرض أرامكو السعودية في الظهران أعمال تطوير وتجديد شاملة قوامها بيئة من الرمل والصخر لإعطاء الزائر شعوراً حقيقياً بعالم التنقيب عن الزيت والغاز

الأغلفة الغازية للأقمار الصناعية

بقلم: مظفر صلاح الدين شعبان*



* أستاذ بكلية الهندسة الكهربائية والإلكترونية في جامعة حلب

لقد أعطى ظهور الأقمار الصناعية الإنسان الأمل في الحصول على معلومات فريدة عن الأرض والسماء، وذلك بالتجهيزات العاملة في الفضاء والمحلقة حول الأرض، ولكن في نهاية الخمسينيات، لاحظ العلماء أن الأغلفة (الغازية) الخاصة بالأقمار الصناعية يمكن أن تعيق، وبشكل ملحوظ عمل التجهيزات العلمية الموجودة على متن القمر الصناعي. يومها أشار بعض العلماء إلى ضرورة إضاءة الغلاف الجوي المحيط بالقمر، بشكل يتحول معه هذا القمر إلى جسم يتجاوز في بريقه كثيرا من الأجسام الفلكية. ومن الواضح أن الدراسة التجريبية للغلافات الغازية المغلفة للأقمار الصناعية عملية ليست سهلة على الاطلاق.

ابتدأت في السبعينيات تجارب جديدة تهدف إلى دراسة الأغلفة الجوية بغية الحصول على النتائج الضرورية اللازمة، التي تسمح بتشغيل التجهيزات الموجودة على ظهر القمر الصناعي ذي الأغراض العلمية أو العسكرية بالشكل الأمثل، علماً بأن نتائج هذه الدراسات لم تبدأ في الظهور إلا مؤخراً في وسائل الإعلام المختلفة.

الغلاف الجوي الأرضي

مما لاشك فيه أن الحياة على سطح الأرض لم تكن لتظهر وتستمر لولا الغلاف الجوي المحيط بكوكبنا الأرضي. ويحجز هذا الغلاف الجوي عملياً معظم الأشعة فوق البنفسجية الخطرة عن جميع أشكال الحياة



قد تعيق الأغلفة الغازية المحيطة بالأقمار الصناعية عمل الأجهزة العلمية الموجودة على متنه



الأرضية، وذلك ابتداء من الموجات الضوئية التي لايتجاوز طولها ٠٫٣ ميكرومتر. ومن هنا يمكننا أن نفهم الذعر الذي أصاب العالم للأخبار المتعلقة بوجود ثقب الأوزون في الغلاف الجوي للأرض، إذ تستطيع الأشعة فوق البنفسجية أن تخترق عبره الغلاف الجوي، وأن تصيب سطح الأرض. والجدير بالذكر أن الطاقة العظيمة لأشعة الشمس ترد في المجال من ٠٫٤ حتى ٠٫٨ ميكرومتر، حيث يتم امتصاص معظم أشعتها في الفضاء الخارجي. وليس من قبيل المصادفة أن نرى معظم المخلوقات قد كيفت نفسها مع هذا المجال من الأشعة بالذات، والذي يعرف بمجال الأشعة المرئية من الطيف. ومع أن الغلاف الجوي يمتص كثيراً من هذه الإشعاعات، إلا أن هناك أيضاً ما يسمى بـ «نوافذ شفافة» ويمكن عبرها، وفق شروط معينة، إجراء مشاهدات فلكية مهمة.

وليس جديداً القول إن الغلاف الجوي الأرضي يمتص كثيراً من الأشعة الشمسية. ويتحدد ذلك قبل كل شيء بعدد الجسيمات المتوفرة على شعاع النظر الواصل بين جهاز القياس والجسم المرصود، إذ تهبط كثافة هذه الجسيمات بمعدل ٧٫٢ مرة لكل ثمانية كيلومترات ارتفاعاً، فتصبح على ارتفاع ٣٠٠ - ٤٠٠ كيلومتر عن سطح الأرض أقل بعشرة مليارات مرة على الأقل منها في الطبقات القريبة من الأرض.

وقد يظن للوهلة الأولى أن الأجهزة الموجودة على القمر الصناعي يجب أن تسجل - دون أي عقبة تذكر - الإشعاعات الصادرة عن أي جسم فلكي. ولكن الأمر على عكس ذلك تماماً، فالغلاف الجوي

ضرورة حماية الأقمار الصناعية التي أصبحت جزءاً لايتجزأ من متطلبات الحياة المدنية والعسكرية المعاصرة

الحياة على سطح الأرض لم تكن لتظهر وتستمر لولا الغلاف الجوي المحيط بكوكبنا الأرضي


استطاع العلماء معرفة التركيب الكيميائي النموذجي لنواتج احتراق الوقود في المركبات الفضائية

للمحطة يتبادل التأثير مع الغلاف الجوي الأرضي، وقد يكون ذلك سبباً في نشوء انحرافات ملحوظة في المعلومات الواصلة من الأجهزة العاملة ضمن المركبة الفضائية.

جدول (١)

تغيرات الخصائص الرئيسة للمجال الجوي الأرضي تبعاً للارتفاع عن سطح الأرض

الارتفاع (كم)	الضغط (ميغا بار)	درجة الحرارة (كيلفن)	الكثافة: عدد الجزئيات في ١ سم٣	مسافة الحركة الحرة سم
الارتفاع (كم)	الضغط (ميغا بار)	درجة الحرارة (كيلفن)	الكثافة: عدد الجزئيات في ١ سم٣	مسافة الحركة الحرة سم
٠	١×١٠^{٢٢}	٢٨٨	$٢,٧ \times ١٠^{١٩}$	$١٠^{-٥}$
٢٠	٥×١٠^{١}	٢١٧	$١,٢ \times ١٠^{١٨}$	$١٠^{-٤}$
٥٠	٨×١٠^{-١}	٢٧٣	$٢,١ \times ١٠^{١٦}$	$١٠^{-٢}$
٩٠	٢×١٠^{-٣}	١٨٣	$٨,٣ \times ١٠^{١٣}$	٢×١٠^{-١}
٢٠٠	١×١٠^{-٦}	٧٠٠	$٧,٢ \times ١٠^{٩}$	$١٠^{٤}$
٣٠٠	٢×١٠^{-٧}	٨٥٠	$٧,٩ \times ١٠^{٨}$	$١٠^{٥}$

غلافات غازية في كل مكان

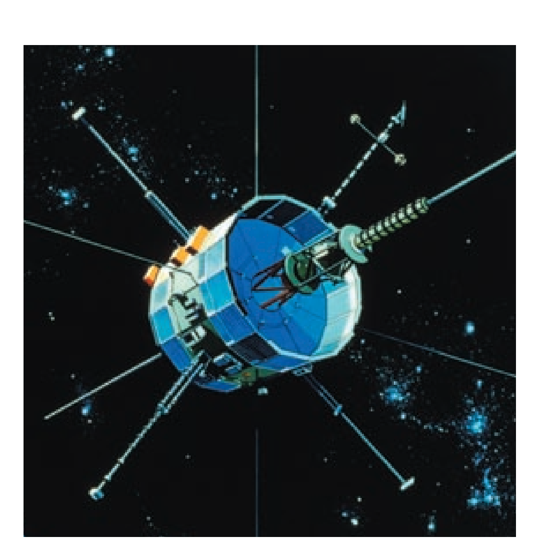
تجدر الإشارة قبل كل شيء إلى أن معظم الأجسام السماوية غير قادرة على الاحتفاظ بغلاف جوي خاص بها. فكلما كانت كتلة هذه الأجسام أقل، كانت عملية الاحتفاظ بالغلاف الغازي على الجسم السماوي أصعب. كما أن درجة الحرارة تلعب دوراً مهماً في هذا المجال، فكلما كانت درجة الحرارة أعلى، كانت السرعة الوسطية لحركة الذرات والجزئيات أكبر، وبالتالي كانت عملية انفصالها عن الجسم السماوي أسهل. وعليه يمكننا أن نفهم السبب الذي يجعل بعض كواكب المنظومة الشمسية دون أي غلاف غازي خاص بها. ومع أن كتلة المحطات الفضائية أصغر بكثير من أن تتمكن من الإمساك بغلاف جوي خاص بها، إلا أنها مع ذلك تتمتع بمثل هذا الغلاف الغازي وذلك لوجود مصادر تقوم بتحديده بشكل مستمر، علماً بأن كثافة الأغلفة الغازية المحيطة بأقذر الأقمار الصناعية (المحطات المأهولة) يمكن أن تزيد بمئات المرات عن كثافة الغلاف الجوي الأرضي. ويبين جدول (١) الخصائص الرئيسة للغلاف الجوي، وهي مأخوذة في فترة النشاط الشمسي الأدنى ضمن دورة النشاط الشمسي المقدر بحوالي إحدى عشرة سنة. أما في فترة النشاط الأقصى للشمس فإن كثافة الغلاف الجوي على ارتفاعات تتجاوز ٩٠ كيلومترا قد تزداد بعدة مرات. ومما يجدر ذكره أن إهمال هذه النقطة أدى إلى انتهاء عمر المحطة المدارية الأمريكية «سكاي لاب»، قبل أوانها في عام ١٩٧٩م، إذ لم تؤخذ التغيرات بعين الاعتبار عند إجراء الحسابات القذفية، لذا سقطت المركبة إلى الطبقات الكثيفة من الغلاف الجوي.

الهواء وأنواعه

يتألف الهواء الذي نستنشقه من الآزوت الجزيئي بنسبة ٧٨٪ والأكسجين الجزيئي بنسبة ٢١٪. وتتغير هذه النسبة على ارتفاع ٣٠٠ كيلومتر حيث يصبح الأكسجين الذري بنسبة ٨٢٪ من الكمية الإجمالية

للجزيئات، والآزوت الجزيئي بنسبة ١٦٪. وتبين الخبرة المكتسبة أن السطوح الجانبية للمحطات الفضائية التي تتحرك بالنسبة للغلاف الجوي الأرضي بسرعة ٨كم/ث تتعرض بشكل دائم للقصف من الجسيمات. والطاقة الحركية للجسيمات عالية جداً، وتحرير هذه الطاقة يساعد على حدوث تفاعلات كيميائية عديدة فوق السطح. وتكفي طاقة الاصطدام لتفكيك جزيء الآزوت، كما تتفاعل ذرات الآزوت الناتجة عن هذا التفاعل مع الذرات الأخرى. ونواتج التفاعلات تغادر مع الزمن سطح المحطة الفضائية وتنضم إلى غلافها الغازي. ومما يذكر أن أن حدوث أية تفاعلات كيميائية ضمن الغلاف الغازي للقمر الصناعي ذاته قليل الاحتمال، فمن أجل أن تتفاعل ذرتان لابد أن تقتربا من بعضهما بشكل كاف. وهذا الاقتراب نادر في الوسط الغازي المتخلخل. وكما نرى من جدول (١) فإن المسافة المتوسطة التي تجتازها الجسيمات بين اصطدامين متتاليين (مسافة الانتقال الحر) بالنسبة لارتفاع طيران المحطات الفضائية، تُقدر بعدة كيلومترات. وهكذا يتحول الغلاف الصفيحي المغلف للقمر الصناعي إلى وسيلة لتجميع الذرات والجسيمات، ويصبح وسيطاً محفزاً للتفاعلات الكيميائية بينهما.

وكما هو معلوم، فإن ذرة الأكسجين المفردة تتميز بحيويتها الشديدة للتفاعلات الكيميائية. لهذا السبب فإن الأجزاء المعرضة للقصف الدائم بذرات الأوكسجين قد تنهار بسرعة كبيرة. وقد يبلغ الحد الذي يصيب بعض المواد خلال أيام عدة أجزاء من ألف جزء من المليمتر. وتشكل ذرات الأوكسجين الحرة خطورة على الأجزاء الضوئية في الأجهزة، التي تكون سطوحها الخارجية مغطاة بطبقات رقيقة من مواد عاكسة للضوء، وإذا لم نقم بحماية الطبقة الضوئية الحساسة فإن ذرات الأكسجين الحرة يمكن أن «تأكلها» بسرعة. وبنفس الطريقة التي يتحول بها السم الزعاف إلى دواء ناجع، يمكننا أن نستنتج أنه يمكن استعمال هذا التدفق ذاته من أجل تنظيف سطوح المرايا من الأوساخ.



الأجهزة المعرضة للقصف الدائم بذرات الأكسجين في الأقمار الصناعية قد تنهار بسرعة كبيرة إذا لم تتم حمايتها

تلوث الفضاء

استطاع العلماء معرفة التركيب الكيميائي النموذجي لنواتج احتراق الوقود المستهلك في المحركات المخصصة للمحافظة على توجيه المركبات الفضائية، وهي المصدر الرئيس لتكوين الأغلفة الذاتية.

تتعرض السطوح الجانبية للمحطات الفضائية لقصف دائم من جسيمات سريعة الحركة

جدول رقم (٢)

التركيب الكيميائي لنواتج احتراق وقود محركات التوجيه
(النسبة المئوية من العدد الإجمالي للجسيمات)

O2	O	No	OH	H	Co2	H2	Co	N2	H2o
,٠٦	.,٩	٠,٩	٠,٩	١,٣	٧	١٢	١٦	٢٨	٣٤

جدول (٣)

التركيب الكيميائي لغلاف الأرض الجوي بدلالة الارتفاع (بدقة ١٪)

والارتفاع	حصة الجزئيات أو الذرات كنسبة مئوية من كميتها العامة				
(كم)	N2	O2	O	He	H
٠	٧٨	٢١			
١٠٠	٧٦	١٨	٥		
٢٠٠	٤٤	٥	٥١		
٣٠٠	١٦	٢	٨١	١	
٤٠٠	٦		٩١	٣	
٥٠٠	٢		٨٦	١٢	
٧٠٠			٤٤	٥٥	١

لا مناص من تدخل الإنسان في الفضاء لإصلاح بعض الأعطال الفنية التي تطرأ من حين لآخر على المركبات الفضائية

وكما يتضح من جدول (٢) يشكل الماء والآزوت الجزيئي أكثر من نصف الفضلات المتبقية، كما تشكل جزيئات الهيدروجين، وثاني أكسيد الفحم وغاز الفحم، ثلث هذه الفضلات. وقد تطلق المحركات، بالإضافة إلى غازات الاحتراق، كميات محددة من الوقود غير المحترق. وهذه المعطيات صحيحة بالنسبة للمحطات الفضائية من طراز «ساليوت» و «مير» و«المكوك». وقد بينت قياسات تركيز التلوث حول «المكوك»، التي أجريت بمساعدة تحليل الكتلة، إن التلوث قد يتضاعف عدة مرات عند تشغيل المحركات المخصصة للمحافظة على المنحى. والكمية الاجمالية للجزئيات، التي تطلقها المحركات عندما تقوم المركبة بدورة واحدة حول الأرض (في نحو ساعة ونصف) يمكن أن تبلغ (٦١٠٢). وبغية المقارنة، نذكر أن مثل هذه الكمية من الجزئيات موجودة في الهواء المحبوس في عربة متوسطة من عربات القطار. والجزء الأكبر من غازات العادم ينطلق على الفور من المحطة، ولكن جزءاً منها قد يعود ويستقر عليها. وعندما تلتصق غازات الاحتراق بسطوح العناصر الضوئية، وعلى سطوح أجهزة استقبال الأشعة الصادرة من الأجهزة والمعدات العلمية، فإن هذه الغازات قد تغير خصائص عمل هذه التجهيزات، علماً بأن طبقة الاتساخ تكون أكثر ثباتاً واستقراراً كلما كان السطح بارداً. ويتجلى التأثير الأخطر لهذا الاتساخ على الأجهزة التي تعمل في درجات الحرارة المنخفضة، مثل التلسكوبات العاملة بالأشعة تحت الحمراء، التي يتم تبريدها أحياناً إلى درجة حرارة الهليوم السائل تقريباً.

ويُعَدُ اتساخ الهيكل الخارجي للأقمار الصناعية في فترة التحضير، التي تسبق الانطلاق في الرحلة الفضائية، بمثابة مصدر آخر من مصادر الأغلفة الجوية لهذه الأقمار. ففي إحدى المرات أطلق مكوك الفضاء، وكان يحمل على متنه عدة مئات الكيلوغرامات من الماء، بينما كان المطر ينهمر، ومما اقتضى اتخاذ إجراءات خاصة لحماية الهيكل الخارجي للمكوك من آثار الرطوبة. ومما يشار إليه في هذا الصدد أن حادثة مماثلة وقعت قبل سنوات بعيدة، اضطر فيها القائمون على البرنامج الفضائي السوفياتي إلى تأجيل إحدى الرحلات الفضائية بعد أن وجدوا ترسب قطرات من الماء على غلاف المركبة. وتؤثر هذه العوامل المعيقة بشكل خاص في عمل الأجهزة العلمية العاملة على سطح المركبة في الساعات والأيام الأولى من التحليق.

وتمثل الإشعاعات الذاتية التي يطلقها الغلاف الغازي للأقمار الصناعية إحدى أهم الظواهر المثيرة للانتباه، وهذه الإشعاعات تغطي مجال الموجات الضوئية الممتدة من المجال فوق البنفسجي حتى المجال تحت الأحمر. وتلاحظ إشعاعات الضوء المرئي من الطيف بالقرب من السطوح الخارجية للمركبات الفضائية، وتتعرض إلى وابل من الغازات الجوية. إلا أن هذه الإشعاعات تضعف بسرعة مع تزايد المسافة من السطح إذ تصبح أضعف بـ ٢,٧ مرة على بعد ٢٠ سنتيمتراً. ويعتقد المتخصصون أن منبع الإشعاع هو جزيئات غاز ثاني أكسيد الآزوت التي تتشكل على الصفائح المعدنية المغلفة للقمر الصناعي نتيجةً لتعرضها للقصف من جزيئات الآزوت وذرات الأوكسجين . فقد لوحظ ازدياد شدة الإضاءة بالقرب من سطوح المركبة الفضائية المعرضَّة للريح وذلك عند إقلاع محركاتها، إذ أن حزام ذرات الأكسجين تجبر غازات الإفلات على التألق. وقد نجح العلماء في تسجيل تألق الغلاف الجوي للمحطات المدارية في مجال الأشعة تحت الحمراء على مسافات تبلغ عدة عشرات من الأمتار فوق السطح. إن شدة إشعاع الوسط المحيط بالقمر الصناعي يمكن أن تزيد على شدة إشعاع الأجسام الفلكية التي نرصدها. لهذا السبب أصبحت خصائص هذه الإضاءة مادة للدراسات والاختبارات العميقة، وفهم هذه الخصائص يسمح بإنشاء أجهزة علمية دقيقة، وتشغيلها بشكل صحيح على متن القمر الصناعي، وتم استعمالها بشكل لايؤدي إلى تشويه نتائج القياسات المسجلة بواسطتها.

من ناحية أخرى، هناك مشكلة تواجد «الغبار» في الأماكن المجاورة للمحيطات المدارية بالإضافة إلى الغازات. والغبار هو جسيمات كروية مؤلفة من مجموعة كبيرة من الجسيمات والذرات، التي يزداد عددها بشكل حاد عند تشغيل المحركات. والمشكلة هي أن المراقب الأرضي الذي يتابع بالأجهزة الحساسة صورة هذه الجسيمات قد يخطئ فيعتبرها أجساماً دقيقة فضائية مما يؤدي إلى عواقب وخيمة. لهذا السبب تستعمل على متن مركبات المكوك الفضائية الأمريكية أجهزة تسمح بتسجيل سرعات هذه الجسيمات، والمسافات التي تفصلها عن المحطة، ودرجة حرارتها. ومن المؤكد بشكل كبير أن الغلاف الغازي للأقمار الصناعية يمكن أن يؤثر بشكل كبير على عمل الأجهزة العلمية التي يحملها. ومن الواضح أن المعرفة المفصلة لطبيعة التأثير المتبادل بين الغلاف الغازي والتجهيزات المتوافرة على سطح المحطة، سوف يسمح بتصميم هذه التجهيزات بطريقة فاعلة تحد من الآثار الضارة للغلاف الغازي على أدائها. أما بالنسبة للأجهزة الحساسة جداً للتلوث فيتم حالياً إعداد مصاطب خاصة قادرة على الابتعاد عن المحطة بمسافة تبلغ عشرات الأمتار. وإذا أصبح بالإمكان وضع هذه الأجهزة على مثل هذه المصاطب، وباستعمال جيروسكوبات التوازن، يمكن أن نحسِّن بشكل كبير من فاعلية وأداء، التجهيزات العلمية على متن مركبات الفضاء. ■



يعد اتساخ الهيكل الخارجي للأقمار الصناعية مصدراً آخر للأغلفة الجوية المحيطة به

المراجع

١ – د. مظفر شعبان. كابوس في الفضاء. مجلة الفيصل، رقم ١٤٥ شباط/آذار ١٩٨٩م.

٢ – وهج مكوك الفضاء . مجلة العلوم، مايو ١٩٩٠م.

٣ – برامج سوفياتية جديدة لسبر أغوار الفضاء. مجلة المدار رقم ٣١٤، يوليو ١٩٨٩م.

٤ – سر في رحلة «كولومبيا» الخامسة. مجلة ٢٠٠٠. العدد الأول ١٩٨٣م.

٥ – القاموس الموسوعي للفلكيين الشباب (باللغة الروسية) ١٩٨٦م.

٦ – مجلة «العلم والحياة» باللغة الروسية رقم١/١٩٩٢، ٩/١٩٩٢م

7- E. Edelson. Saving Skylab. The Untold Story. Popular Science. January, 1979

8- D. Whitehouse. Russian Launch Vehicles. Middle East Communications. March, 1987.

9- Colombia, gem of a new Ocean, by D. Overbye. Discover, Jan, 1981

* صور الموضوع : مطابع التريكي



الغوص في الصحراء

بقلم وتصوير: إيرك بجورستروم*
ترجمة: نجيب القضيب

* استشاري بمستشفى الملك فيصل التخصصي بالرياض، عاش في المملكة لمدة ١٣ عاماً.

الغوص في الصحراء

حين تقود السيارة من مدينة الرياض، عاصمة المملكة متجهاً إلى الخرج على بعد مائة وخمسين كيلومتراً صوب الجنوب، تشاهد عبر الطريق الصحراوية الصخرية العديد من المزارع المحورية التي تنتج الأعلاف الخضراء لإطعام أبقار الحليب التي تنتشر في المنطقة. وتستمد هذه المزارع مياه الري من باطن الأرض، التي يعود تاريخها إلى سبعة آلاف سنة. ففي ذلك الوقت كانت أرض الجزيرة العربية تنعم بالخضرة وأجواؤها يلفها الضباب. وفي الوقت الحالي توجد بعض المناطق المحيطة بالخرج التي يمكن العثور فيها على الماء في طبقات قريبة من سطح الأرض، وفي الدحول التي هي بمثابة فتحات في الأرض أشبه ما تكون بالأنفاق يصل قطر فوهة بعضها إلى عشرين متراً.

يقول بجورستروم وهو أحد الغواصين المتمرسين : أنا غواص وأحب المغامرة، وقد فتنتني هذه الدحول على مدى سنوات عديدة، وخامرتني تصورات أن هذا النظام المعقد من الكهوف الواقعة تحت الماء ربما ينتظر من يقوم باستكشافه، ويضيف قائلا: في عام ١٩٩٤م دعيت من قبل اثنين من متخصصي الكهوف الأمريكيين هما «جون بنت» و«ديف بيترز» لزيارة بعض الكهوف التي اكتشفت قبل خمسة عشر عاما بالقرب من قرية المعقلا «التي تقع على بعد خمسة وسبعين كيلو مترا شمال غربي الرياض». ومن المعروف أن هناك مجموعة قليلة من الكهوف الكلسية التي عثر عليها في المملكة العربية السعودية، قد أثارت احتمالات أن تكون مداخل لكهوف غير مكتشفة. وفي عام ١٩٨٤م أسفرت عمليات التحري عن وجود عدد كبير من الفتحات التي تقود بواطنها إلى كهوف، بحيث تبدو الأرض كأنها قطعة جبن سويسرية .

وعندما قام جون بنت برحلة إلى المنطقة عثر على واحد من أكبر تلك الكهوف حين وقف على حفرة صغيرة، وأحس برياح رطبة تهب على وجهه، وبالرغم من أن مسافة قدرها بضع كيلو مترات من هذا الكهف كانت معروفة سابقاً، الا أن امتداده ظل مجهولا ولم يكتشف بعد، وقد أطلق عليه اسم (دحل سلطان).

ويستطرد بجورستورم قائلاً: «في عام ١٩٩٤م استطعنا تحديد هذه الكهوف مرة ثانية وعثرنا في أحدها على عظام لجمل وقرون غزلان، وريش نعام، وهذه مؤشرات تدل على أن هذا الكهف ربما كان مأوى لأحد الصيادين.

كان مدخل (دحل سلطان) ضيقا بحيث لا يتمكن شخص من اجتيازه إلا بصعوبة بالغة، لكنه يقود إلى بهو رائع تتدلى منه الهوابط الجميلة وهي عبارة عن رواسب كلسية مدلاة من سقوف المغاور.

وهناك ممرات عديدة تمتد إلى داخل الدحل الذي تكون بفعل التعرية التي أحدثتها الأمطار في الصخور الكلسية، والدحل عادةً ليس عميقا بحيث يصل إلى مستوى المياه الجوفية، لذا يكون قريبا من سطح الأرض، ويمتلئ في الشتاء بالماء مما يجعل رماله ندية. وعلى الغواص أن ينتظر استكشاف الكهوف الأخرى لكي يستطيع أن يقرر البدء في عمله، لأن الغطس مهمة خطرة تستدعي الكثير من الحذر. وقد وقعت حادثة مأساوية في دحل هيت القريب من الرياض الذي توجد في باطنه بحيرة تقع على عمق حوالي مائة متر تحت



أحد الينابيع العميقة التي تزود مدينة الخرج بالماء



أحد الغواصين حاملاً
اسطوانة الأكسجين
فوق كتفه بالقرب من
أحد مواقع الدخول

سطح الأرض. فحواها أن غواصا لبس زعانف واعتمر قناعا وغطس في مياه الدحل لكنه فقد طريق العودة مما أدى إلى غرقه. وبالنسبة لي لم أكن أعرف أن أحدا حاول استكشاف هذا الدحل باستخدام أجهزة التنفس والغوص، ولهذا بدأت التخطيط لتلك المهمة التي استغرقت سنتين من العمل الشاق» ·

ومن المفيد أن نشير هنا إلى أن غوص الكهوف قد تطور عبر العشرين سنة الماضية حتى أصبح رياضة متخصصة، ولكي يستطيع غواصو الكهوف زيادة فترة مكوثهم تحت الماء لابد من التدريب على استعمال بعض التقنيات مسبقا على يد مجموعة من المحترفين خاصة من ناحية معرفة الطريقة الصحيحة لخلط الغازات من النيتروجين والاكسجين، أو النيتروجين والاكسجين والهيليوم اللازمة للتنفس.

وفي البلدان الأخرى يستطيع غواصو الكهوف سبر أغوار بضعة كيلومترات تحت الماء في فلوريدا أو جزائر البهاما أو بورتوريكو واكتشاف المناظر الخلابة، لكن هناك بعض الغواصين الذين فقدوا حياتهم بسبب ضعف التخطيط أو سوء استخدام الأجهزة مما جلب سمعة سيئة إلى هذه الرياضة ·

ويضيف جور ستروم قائلا: «توجهت مع مجموعة مكونة من ستة غواصين إلى عين هيت التي يبلغ قطر مدخلها حوالي خمسة عشر مترا، ويقع المدخل أسفل الصخور الكلسية المسامية التي تتكون منها «طبقة سلي» ثم ينحدر ليخترق طبقة هيت، وهذه الطبقة تتكون من مواد كلسية تعرف باسم (الهيدرايت) وهي غنية بأبخرة مياه المحيط المالحة التي يعود تاريخها إلى العصر الجوراسي قبل مائة وأربعين مليون عام.

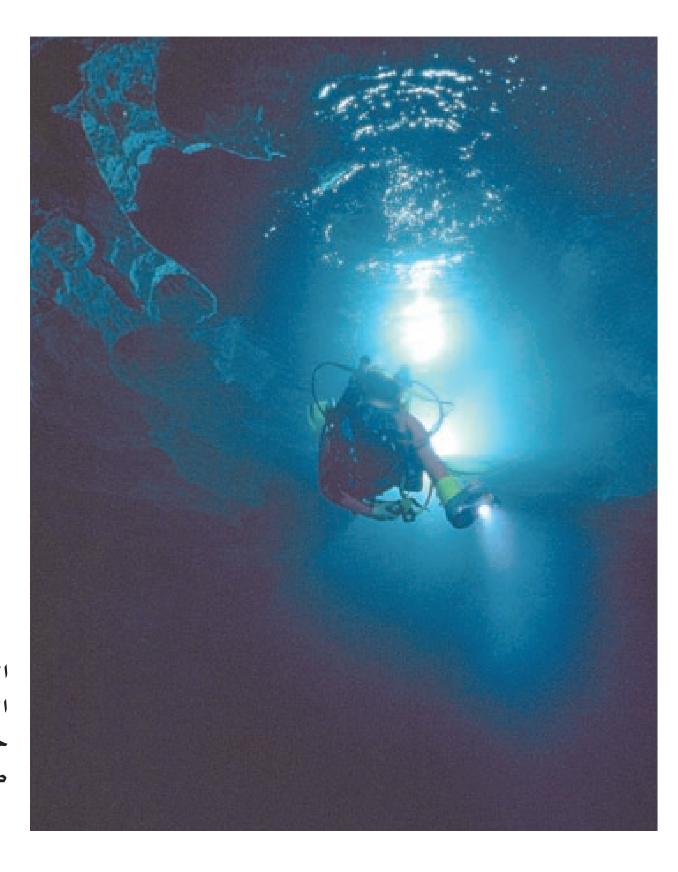
والانهيدرايت هي شكل من أشكال سلفات الكالسيوم، وتتألف من معادن قابلة للذوبان عندما تكون قريبة من سطح الأرض، كما أنها تختزن كميات من المياه التي ترشحت عبر الشقوق الصخرية والتصدعات منذ آلاف السنين، وقد أحدثت هذه المياه في بعض المناطق، شبكة من الكهوف والتجاويف والقنوات ·

ويتوزع نظام الكهف تحت سطح الماء إلى ثلاث غرف منفصلة، ينحدر قاع الاولى بزاوية تبلغ خمسا وأربعين درجة لمسافة خمسة وسبعين متراً، وأرضها مغطاة بالصخور الحادة إلا أنها ليست صعبة التسلق، لكن معدات الغوص المحمولة فوق الظهر تجعلها عسيرة بعض الشيء. كما يمكن مشاهدة بعض القطع المتساقطة من السقف في الكهف الاصلي الذي تشكل خلال فترة انبثاق الانهيدرايت من الطبقة الكلسية ·

ويمكن الوصول إلى الغرفة الثانية زحفاً عبر فتحة صغيرة، لهذا يجب إنزال معدات الغوص بالحبال، وفي هذه الغرفة التي يصل طولها إلى خمسة وعشرين مترا ويبلغ عرضها وارتفاعها عشرة أمتار، يتلاشى الضوء، مما يستوجب علينا إنارة المصابيح اليدوية. أما الغرفةالثالثة فهي متصلة بالثانية عبر ممر واسع ينحدر إليها بشدة، وهي تبدو أكبر من سابقتها بثلاثة أضعاف».



تحتوي صحراء المملكة على بعض الدحول التي تتميز بتشكيلاتها الصخرية الفريدة

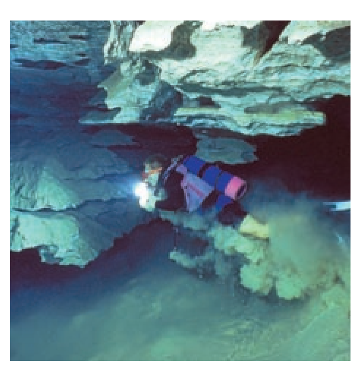


الغوص في أعماق الدحول يحتاج إلي خبرة وممارسة طويلتين

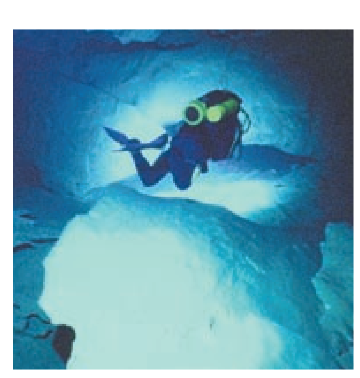
نظام دحل هيت

مدخل
دحل هيت

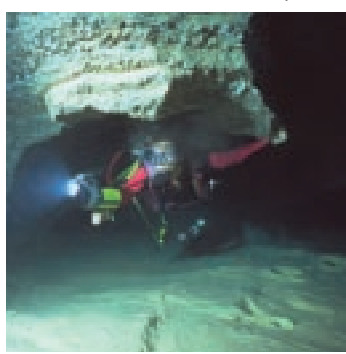
الطبقة الجيولوجية العربية
(الحجر الجيري)



كانت جدران الدحل مغطاة بطبقات من الحجر الجيري الأبيض



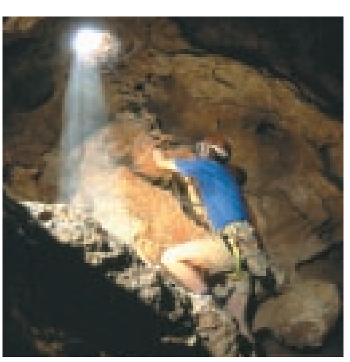
الفتحة المؤدية للغرفة الثانية في الدحل لاتسمح إلا بدخول شخص واحد بعمق ١٧ متراً تحت الماء



بدت الغرفة الثانية في دحل هيت واسعة لكن سقفها كان منخفضاً



تم العثور على نوع من القشريات على شكل روبيان صغير شفاف، في أعماق الدحل



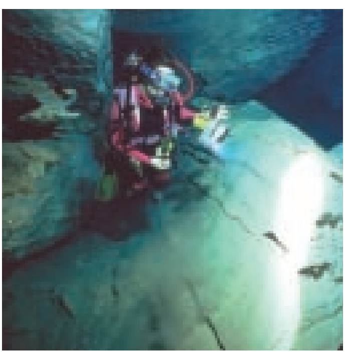
فتحة صغيرة بسطح الأرض تقود إلى «دحل سلطان» وهو أكبر الكهوف الجافة في المنطقة



قام الغطاسون في دحل هيت بتدلية معدات الغوص إلى الغرفة الثانية التي يتألف منها الدحل وذلك باستخدام الحبال



تم تقسيم الغواصين المشاركين بشكل ثنائي، بحيث يرتبط أحدهم مع الفريق الخارجي بحبل النجاة



في الغرفة الأولى من «دحل هيت» وجد الغواصون أنفسهم في كهف أرضه مغطاة بالطمي، ومياهه صافية بدرجة كبيرة

طبقة «سليتلي»

طبقة الهيدرايت
مدخل هيت

قار طبقة
الحجر الجيري

مستوى الماء

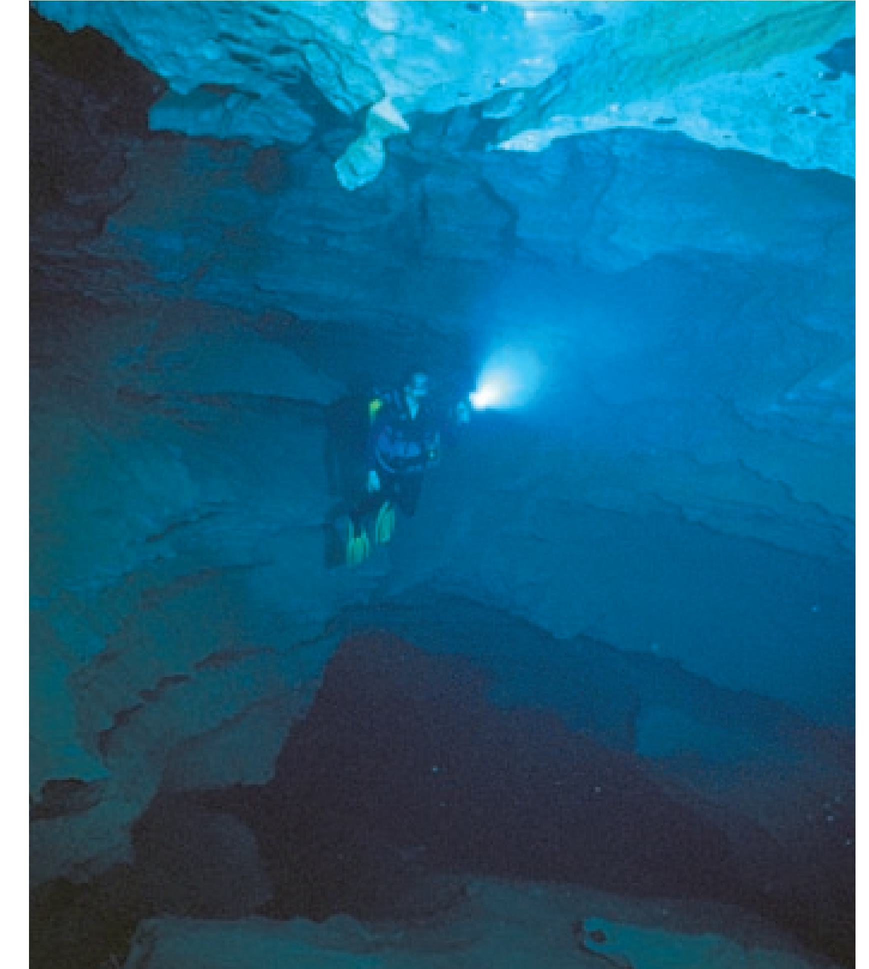
القبــــة

ويمضي بجور ستروم في سرد مغامراته في الكهف مضيفاً «حين أشعلنا مصباحنا الغازي لإضاءة الكهف، أُصبت بالدهشة لأنني لم أر خلال ثلاثين سنة من ممارستي للغوص مياهاً بهذه النقاوة. إن صفاء الماء ونقاءه يجعلان الأمر صعباً لتحديد البداية بين سطحه وبين الأرض المحيطة به ، كما أن انعكاس الضوء يجعل منه أقل غوراً مما هو عليه في الحقيقة، كما يمكن ملاحظة القاع وهو يومض باللون الاخضر، وفيه فتحة سوداء تؤدي إلى الكهف القابع تحته ٠

وبعد أن أصبحنا جاهزين للغوص ، قررنا أن يكون كل اثنين مع بعضهما البعض بحيث يكون أحدهما مرتبطا مع الفريق الخارجي بحبل النجاة من جهة ومع الغواصين الآخرين من جهة أخرى، والفريق الخارجي يتولى مراقبة الحبل، ولزيادة إجراءات السلامة حملنا معنا عصي مضيئة خلال السباحة لتحديد مواقعنا بحيث تسهل علينا العودة في حال فقدان حبل النجاة، إضافة الى ذلك حمل كل غواص مصباحين يدويين أحدهما ذو وميض قوي والآخر صغير.

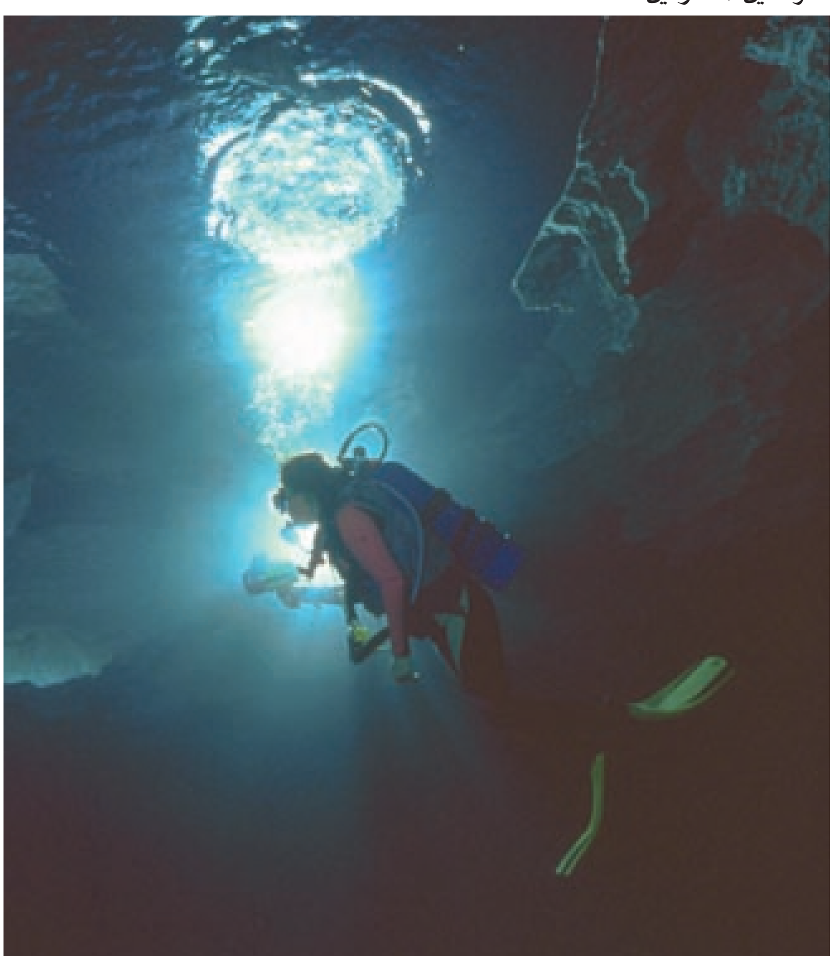
وحين بدأنا لم يدر في خلد أحدنا ما سوف نصادفه، ودار في مخيلتي التدفقات القوية التي رأيتها في عيون الخرج، وسيكون مدهشا إذا واجهنا مثل تلك التيارات التي ربما تجرفنا إلى أعماق مجهولة. وفي البداية أعطيت التعليمات إلى ماسك الحبل لكي يبقيه مشدودا دائما، حتى يسهل علينا إعطاء إشارة من خلال سحبه، وقد كنت حذرا في بداية نزولي إلى الماء بملابسي الثقيلة ومعدات التصوير، وحين غطسنا وجدنا أنفسنا في كهف واسع أرضه مغطاة بالطمي، ومياهه صافية حيث أنارت لنا مصابيحنا الطريق، ولكن عندما تحركنا بكل هدوء عكرنا صفو الماء، ولهذا وجب علينا التحرك بحذر لكي نحافظ على مدى لرؤيتنا ٠

ومما أثار إعجابنا مشاهدتنا ثريات كبيرة من الجبس النقي مما جعلنا نتعلق بها، ثم سبحنا إلى حيث يتفرع الكهف إلى فرعين: الأول أمامنا وهو يقود نحو ممر صغير ومعتم، والثاني: أسفلنا وهو يقود نحو صدع ضيق. وبعد أن عقدنا العزم على استكشاف الممر الذي أمامنا، توجه رفيقي نحوه وهو ممسك بحبل النجاة، وتبعته وإحدى يدي على الحبل أيضا، وقد لاحظنا الجدران مغطاة بالإنهيدرايت والحجر الجيري الأبيض، وحين ترتطم فقاعات الزفير بالسقف تتساقط علينا رقائق من الأحجار المتخلخلة كأنها حبات برد، وهي لم تؤثر على رؤيتنا البتة، ثم واصلنا السباحة بحذر متناه،



يستخدم الغواصون أجهزة الإنارة القوية للاستدلال على قوافلهم داخل الدحل

حب الاستطلاع والإثارة ومقابلة التحديات هي أهم الدوافع المحركة لمكتشفي الدحول من الغواصين المحترفين



وكانت القناة تضيق شيئا فشيئا وبعد مائة وخمسين مترا بلغنا النهاية، بعد ذلك كان لا بد لنا من أن نقفل راجعين، وفي طريق عودتنا استرشدنا بالحبل ولم نجابه عقبة تذكر.

وبعد ذلك قررنا استكشاف الممر الهابط الذي ربما يقودنا إلى أبعاد أعمق، وفعلا وجدنا قنوات متعددة، وسلكنا الرئيسة منها، لكنها بدأت تضيق شيئا فشيئا حتى غدت تتسع لمرور شخص واحد فقط، ثم القيت نظرة على مقياس الأعماق فوجدته عند سبعة عشر مترا، ثم قفلنا راجعين من حيث أتينا .

وخلال حركتنا لاحظت أن حبل النجاة أصبح معلقاً في مواضع عديدة، وهذا يعني أننا لم نعد على اتصال وثيق مع المجموعة في الخارج، كما أن تعكير صفو الماء الذي أحدثناه شكّل سحابة أشبه ما تكون بالضباب أخذت تلتف نحونا مما أدى إلى انخفاض مدى الرؤية، وبالتالي حدوث بعض الأخطار. وهذا ما حدث فعلا إذ قبل أن أعطى زميلي إشارة الرجوع شرع في الانسحاب عبر الفتحة الضيقة، وفجأة انعدمت الرؤية، وصرنا لانملك من الأمر شيئا سوى الاسترشاد بالحبل الذي يقودنا إلى بر الأمان وبدأت الصعود ببطء، وحين رأيت مصباح زميلي يومض بالضوء اطمأنت نفسي إذ علمت أنه يتبعني .

ونظراً لأن الخوف يكون أكثر خطرا من انعدام الرؤية، أخذت أهدىء من روعي، فأنا ما أزال احتفظ بكمية كافية من الهواء لكن شعرت إنني لا أحصل على ما يكفي مع كل نفس، وشرعت بالتنفس بعمق، وكان يجب علي أن استعيد السيطرة على نفسي قبل أن أقوم بعمل قد يكون مميتا مثل ترك حبل النجاة خلال رحلة الصعود في مثل هذه الظروف الصعبة، مما حدا بي إلى الجلوس على أرضية النفق والتركيز على التسلق .

عقب ذلك مضيت مستعينا بالحبل حتى بلغت العقدة الاولى، وهنا كان لا بد لي من استعمال كلتا يدي لتحريرها، وهذا يتطلب مني وضع المصباح جانبا، وقد حللت الحبل رغم الظلام الدامس، وواصلت ذلك حتى النهاية، بعدها أصبحت على اتصال مباشر مع ماسك الحبل في الخارج، وهنا شعرت بالأمان، وبعدها شاهدنا الإشارة الضوئية التي تركناها لنستدل بها على المدخل.

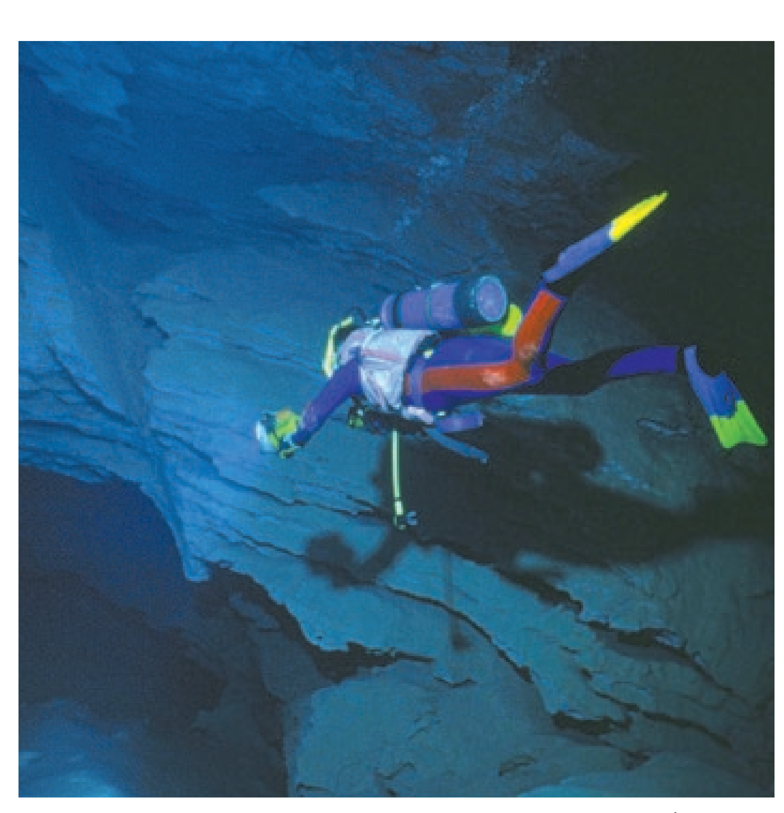
وبعد أن خرجنا من الماء رأينا علامات الذعر مرتسمة على وجوه الفريق الأرضي، وقد أصابهم الهلع منذ فقدهم الاتصال معنا، إن الأخطار سببت لنا الخوف جميعا، لكنني سعدت برؤية الشمس بعد الصعود المنهك.

إن هذه التجربة علمتني ضرورة اتخاذ تدابير أفضل خاصة بالسلامة للتوغل في هذا الكهف، علاوة على الاحتفاظ بالمعدات، كما أنها وضعت خطوتي الاولى في مجال الغوص في الكهوف الخطرة.

وبعد بضعة أسابيع جاءتني مكالمة هاتفية تركت أثراً قويا في نفسي، وجعلت تحقيق خطواتي ممكنة وكانت هذه المكالمة من مايك جبسون وهو أحد المحترفين في رياضة غوص الكهوف، إذ سبق له أن اكتشف عددا من الكهوف الشهيرة في ولاية فلوريدا وفي بورتريكو، ومن حسن الطالع أنه وصل لتوه إلى المملكة حاملا معه معدات متطورة، وقد شعرت أن تجربته عززت الثقة في نفسي، كما أنه سوف يكون سعيدا جدا إذا لاقى رفقاء يشاركونه هذه الرياضة، وهذا ما جعلنا نخطط معاً لاستكشاف عين هيت.

بعد شهرين ذهبت مع مايك وارلن فوس، وهو غواص ذو خبرة، وقد سبق له أن صاحبني في رحلة غوص في البحر الاحمر، حيث غطس الأول لوحده في البداية ليؤمن حبلا دائما يقود عبر الممر الضيق إلى المكان الذي وصلنا اليه، وقد قررمايك أن يحمل معه اسطوانتي تنفس مع منظم لكل منهما، رغم أن قواعد الغوص تستدعي استعمال ثلث الهواء في الذهاب ومثله

كان مدخل (دحل سلطان) ضيقا بحيث لا يتمكن شخص من اجتيازه إلا بصعوبة بالغة، لكنه يقود إلى بهو رائع تتدلى منه الهوابط الجميلة وهي عبارة عن رواسب كلسية مدلاة من سقف المغارة.



الغوص في أعماق الدحول مهمة خطرة تستلزم الكثير من الحذر

في العودة والثلث الأخير للاحتياط، وتزود بمصباح هايلوجين يدوي، واعتمر قبعة ذات مصباحين وحمل معه بكرتي حبال، واحدة للاسترشاد، توصل بين الفريق في الخارج وبين الغواص، والأخرى لاستكشاف الانعطافات المتفرعة من القناة الرئيسة.

عاد إلينا مايك بعد مضي أقل من ساعة حاملا معه أنباء مثيرة، فحواها أن هناك أنفاقا في الداخل وهي تبدو كبيرة، لكن يجب علينا الانتظار، للأسبوع القادم لكي يترسب الطمي وتعود الرؤية مرة أخرى. وفي الأسبوع التالي تقدمنا ارلن مباشرة نحو مدخل الغرفة الثانية تحت الماء وقد أحسن مايك صنعاً عندما ربط الحبل بالحجارة، إلا أن ارلن لم يستطع تحاشي تعكير صفو الماء، إذ أثار غيمة بيضاء في الجزء الضيق من القناة التي يبلغ طولها أربعة أمتار، مما اضطرني إلى اجتيازها باحتراس شديد، وانتهى بي الأمر إلى كهف يشبه القبة ارتفاعه عشرة أمتار، وطوله خمسة وعشرون متراً وعرضه عشرة أمتار، مياهه شفافة، وأرضه مفروشة بالطمي الناعم، أما الجدران والسقف فمغطاة بالرفوف ذات النهايات الحادة ، وحين نظرت إلى كوة صغيرة في الجدار وجدتها مليئة بحبات الجبس النقية، ومما لفت انتباهي عدم وجود الصواعد أو الهوابط مما يوحي بأنه لم يكن في يوم من الأيام جافاً.

من فتحة دخولنا كان الانحدار مستمرا، ورأيت قناة أخرى مفتوحة في الجانب الآخر من الغرفة توجهت إليها فوراً، واستوقفتني عندها آثارصغيرة فوق الطين فعلمت أنها تدل على وجود حياة، فقلت في نفسي لا يمكن أن تكون هذه الآثار قديمة والا محاها الطمي، لكن تساؤلي لم يدم طويلا اذ وجدت نوعاً من القشريات على شكل روبيان صغيرشفاف بحيث تبدو صبغته الحمراء جلية تحت الضوء، وهو يشبه احد القشريات المسمى الامفيبود (amphpiod). ويبدو أن هذا النوع لايمكن توصيفه، نظراً لإنعزاله في هذا المكان المظلم خاصة في ظل وجود الحد الأدنى من التيارات التي ربما تحمل الغذاء من الأماكن التي تتعرض لضوء الشمس، وقد تكون هذه الأحياء في قمة سلسلة غذائية تبدأ بالبكتيريا التي تستمد الطاقة من بعض الكمياويات مثل الفسفور أو الهيدروجين مثلها في ذلك مثل النظام الحيوي الموجود في قاع المحيطات عند الثقوب الحارة حيث تعيش بعض أنواع البكتيريا. وبعد اسكشاف هذا المكان واصلت التوغل، منحدرا خلف ارلن وممسكا بالحبل، نحو الفتحة الواقعة على عمق ستة وعشرين متراً، وبعد الانعطاف بدرجة قدرها تسعون وجدنا غرفة صغيرة ذات سقف منخفض بعض الشيء، تمتد أفقيا في كل الاتجاهات، وهي تشبه الفقاعة، ويبدو أنها تشكلت بفعل إذابة الصخور الكلسية، وهي أقرب ما تكون ببهو تنتصب فيه الأعمدة وتعلوه الأقواس. وقد دفعني الفضول لاستطلاع ما حولي في الغرفة فوجدت قناة تقود نحو اليمين تغري بالاستمرار، لكن توغلنا لمسافة ثلاثين متراً تحت الماء في أعماق هذه الكهوف وقطعنا لمسافة كبيرة، جعل مواصلة استكشاف هذه الدهاليز الضيقة مهمة خطرة، خاصة بعد أن بلغ الحبل منتهاه فآثرنا الرجوع.

وفي أثناء العودة سمعت، فجأة صوت صدى دمدمة جعلت الدم يتجمد في عروقي لأنه يشبه صوت تساقط الأحجار، وظننت أن السقف انهار، ورفعت رأسي ورأيت السقف ممتلئا بفقاعات زفيرنا التي تتسبب في انبعاث هذه الاصوات.

لقد استمر استكشافنا لنظام كهوف «عين هيت» لفترة طويلة وبعد خمس رحلات أقمنا مخيما دائما في الموقع، لذا لم نعد نحمل معنا في كل زيارة لاحقة سوى اسطوانة الغاز، وقد ذكَّرنا ذلك بالصعوبات التي كابدناها حين كنا نأتي للغوص في المرات الأولى، وكيف كنا نكابد مشقة النزول إلى الماء ثم بعد بضع ساعات نخرج حاملين عدة الغوص، في ظل أجواء لاهبة تصل درجات الحرارة فيها إلى خمس وأربعين درجة مئوية، وقد مثَّل ذلك تحدياً كبيراً لنا، لكن هذا لم يدعنا نستسلم.

هناك أناس كثيرون يسألونني عن الخوف الذي يرافق الغوص في القنوات الضيقة التي يلفها الظلام الدامس في أعماق المياه، حيث لا وجود للهواء أو ضوء الشمس، وأنا بدوري أجيبهم قائلا:

إن الشعور بمثل هذا الخوف هو صحي لأنه يزيد من تحفظ الغواص الطبيعي، كما أنهم يسألون: لماذا تحب الغوص في الفتحات المظلمة حيث لا تكون هناك مناظر خلابة كالأسماك الملونة والشعاب المرجانية الجميلة؟

إن حب الاستطلاع لاستكشاف ما حولنا هو الذي يدفعني لذلك، وشعوري حين ألج إلى المدخل الضيق للكهف في «دحل هيت» مثل شعور من يخطو بمركبة فضائية على سطح القمر، حيث أحس بانعدام الوزن في وسط خيالي يلفه السكون، ومنظر طبيعي تعكس فيه الأضواء روعة الاشكال والألوان، مكان لم تطأه رجل إنسان من قبل، وتقترن هذه البهجة دائما بالتلهف لما يمكن أن يحدث، وأخيرا إن كهوف الصحراء تظل تشدو بأنغامها العذبة لتجذبنا نحو أعماقها. ■

مما أثار إعجابنا مشاهدتنا ثريات كبيرة من الجبس النقي مما جعلنا نتعلق بها، ثم سبحنا إلى حيث يتفرع الكهف إلى فرعين: الأول أمامنا وهو يقود نحو ممر صغير ومعتم، والثاني: أسفلنا وهو يقود نحو صدع ضيق

حين ترتطم فقاعات الزفير بالسقف تتساقط علينا رقائق من الأحجار المتخلخلة كأنها حبات برد، وهي لم تؤثر على رؤيتنا البتة، ثم واصلنا السباحة بحذر متناه

خصائص القصة القرآنية

بقلم: د. ثناء نجاتي عياش*

تتميز القصة في القرآن الكريم بأنها تمتزج بموضوعات السورة التي ترد فيها امتزاجا عضويا لا مجال فيه للفصل بينها وبين غيرها من موضوعات السورة، بحيث لو حذفنا القصة من موقعها الوارد في السورة لاختل المعنى؛ لأن القصة تسهم في بيان مضمون النص وإيضاحه للقارئ، فلو حذفنا، على سبيل المثال قصة الغراب التي وردت أثناء الحديث عن قصة ابني آدم (قابيل وهابيل) لما استقام المعنى؛ لأن الغرض من ذكر الغرابين كان لحكمة إلهية لبيان كيفية دفن الموتى.

يمتاز القرآن الكريم بالدقة في اختيار الكلمات التي تحمل دلالات عميقة وتعبير عن أحداث كثيرة بأقل عدد من الكلمات

لا ترد القصة في القرآن الكريم إلا إذا تطلبها المقام، واقتضت البلاغة ذكرها، ويُذكر الجزء الذي له علاقة بموضوع السورة، ولا تُذكر القصة كاملة؛ ولهذا خلت سورتا الأعراف وهود من الحديث عن قصة إبراهيم - عليه السلام - على الرغم من أن السورتين تحدثتا عن قصص الأنبياء.

وقد يكون الدافع من ذكر القصة في السورة بيان قدرة الله سبحانه وتعالى كما في قصة أهل الكهف ،وقصة إحياء الموتى كما في سورة البقرة، فاستدعى المقام التذكير بقدرة الله. وقد جاء الحديث عن قدرة الله - سبحانه وتعالى - ضمن السياق والجو العام الذي يتناسب مع موضوع السورة.

وإذا ما تأملنا مقدمة القصة القرآنية فإننا نجد أن الخطاب في الغالب يكون موجهاً للنبي (عليه الصلاة والسلام) دلالة على أن هذه القصة تُساق لأجله ولأجل دعوته، إما لتثبيته ولتأييد دعوته بسوق معجزة جديدة من خلال هذه القصة، وإما لردع معانديه وتخويفهم. كما في قوله تعالى ﴿ **نَتْلُو عَلَيْكَ مِن نَّبَإِ مُوسَىٰ وَفِرْعَوْنَ بِالْحَقِّ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ** ﴾ [القصص: ٣] ومن خلاله (عليه الصلاة والسلام) - كان الحديث يوجه لعامة المؤمنين.

وتمتاز القصة القرآنية بالبداية المشوقة كما في سورة الفيل (الفيل، الآيات١-٥) التي ابتدأت بسؤال مثير للاهتمام ﴿ **أَلَمْ تَرَ كَيْفَ فَعَلَ رَبُّكَ بِأَصْحَابِ الْفِيلِ** ﴿١﴾ ﴾ فالعرب يعرفون أن لعنة الله قد حلت بأصحاب الفيل ولكنهم بحاجة إلى مزيد من التفاصيل، ثم ذُكرت نهاية القصة في بدايتها ﴿ **أَلَمْ يَجْعَلْ كَيْدَهُمْ فِي تَضْلِيلٍ** ﴿٢﴾ ﴾ ومازال الاستفهام قائماً وكيف كان ذلك؛ فجاءت الإجابة في ثلاث آيات قصيرة مركزة ﴿ **وَأَرْسَلَ عَلَيْهِمْ طَيْرًا أَبَابِيلَ** ﴿٣﴾ **تَرْمِيهِم بِحِجَارَةٍ مِّن سِجِّيلٍ** ﴿٤﴾ **فَجَعَلَهُمْ كَعَصْفٍ مَّأْكُولٍ** ﴿٥﴾ ﴾ ... وهكذا وُصفت واقعة الفيل أبلغ وصف، واختتمت بنهاية محكمة أشد الإحكام. وروعة هذه القصة القرآنية ليست في جدة موضوعها فهي قصة معروفة عند العرب متداولة بينهم، ولكن تكمن روعتها في الروح الجديدة التي عُرضت من خلالها وفي أسلوبها الموجز البليغ، فهي تتحدث عن حدث عظيم قُدّم مختصراً في خمس آيات.

ونجد كذلك التنويع في المقدمات فسورة الكهف ابتدأت بذكر ملخص كامل لوقائعها، ولكن هل أشبع هذا الملخص الرغبة في معرفة تفاصيل هذه القصة؟ والإجابة كلا بدليل قوله تعالى بعد ذلك ﴿ **نَّحْنُ نَقُصُّ عَلَيْكَ نَبَأَهُم بِالْحَقِّ إِنَّهُمْ فِتْيَةٌ آمَنُوا بِرَبِّهِمْ وَزِدْنَاهُمْ هُدًى** ﴾ [الكهف: ١٣] فالقارئ يتلهف لمعرفة سبب ذهاب هؤلاء الفتية إلى الكهف وما حدث لهم بعد ذلك.

وابتدأت سورة يوسف بالتشويق الذي بلغ أعلى درجات الإثارة، ففي مستهل القصة وصف الله جلَّت قدرته - القصص القرآني بأحسن القصص الذي يُخرج الناس من غفلتهم. ثم انتقلت للحديث عن الرؤيا التي رآها يوسف - عليه السلام - وهذا وحده كفيل بإثارة اهتمام القارئ، وشوقه لمعرفة تفسير هذه الرؤيا، ثم تحدثنا الآيات عن تحذير يعقوب -عليه السلام- لابنه من رواية هذه الرؤيا لإخوته. وبعد هذا الاستهلال الرائع للقصة تعود بنا الآيات إلى الماضي لتحدثنا عن تآمر إخوة يوسف عليه. ثم تتسلسل الآيات في قص قصته كاملة منذ طفولته.

* الجامعة الهاشمية بالأردن

يمتاز القصص القرآني بتنوع الصيغ التي كان يقدّم من خلالها الإنذار للأقوام التي تستحق العذاب بعد استنفاد وسائل الإصلاح كلها.

وهذا ينقلنا بدوره إلى الحديث عن المفاجآت في القصة القرآنية التي تتميز بتنوع الأساليب التي كانت تُقدم من خلالها. فقد يكتم القرآن سر المفاجأة حتى تتكشف في نهاية القصة، وفي هذا تشويق للقارئ حتى يُتم القصة ويعرف نهايتها كما في قصة موسى -عليه السلام- مع العبد الصالح. بينما في قصة ملكة سبأ كان السر معروفاً للقارئ في كيفية مجئ العرش إلى سليمان - عليه السلام - بينما هي لم تكن تعرف والدليل على ذلك قولها عندما رأته كأنه هو؛ لأنها لمست تشابها كبيراً بينه وبين قصرها، فسرد هذه الأحداث بهذه الطريقة فيه إثارة لاهتمام القارئ.

ويمتاز القرآن الكريم بالدقة في اختيار الكلمات التي تحمل دلالات عميقة، وتعبر عن أحداث كثيرة بأقل عدد من الكلمات كما في كلمة (تذودان) الواردة في قوله تعالى ﴿ وَلَمَّا وَرَدَ مَاءَ مَدْيَنَ وَجَدَ عَلَيْهِ أُمَّةً مِّنَ النَّاسِ يَسْقُونَ وَوَجَدَ مِن دُونِهِمُ امْرَأَتَيْنِ تَذُودَانِ قَالَ مَا خَطْبُكُمَا قَالَتَا لَا نَسْقِي حَتَّىٰ يُصْدِرَ الرِّعَاءُ وَأَبُونَا شَيْخٌ كَبِيرٌ ﴾ [القصص: ٢٣] فهذه الكلمة بينت أن الفتاتين كانتا تحبسان أغنامهما وتمنعانها من الاختلاط بأغنام الآخرين، حتى لا يدعي أحدهم أنها له. وهذا يعني أنهما كانتا تنتظران - لضعفهما - حتى يخف الزحام فتسقيان أغنامهما، وأن أغنامهما كانت تريد الذهاب إلى مورد الماء مع سائر الماشية فكانتا تمنعانها، وهذه الكلمة ساهمت في تخيلنا للموقف وما فيه من حركة والدوافع النفسية التي تدفعهما للتصرف بهذه الطريقة، كل ذلك لخصه القرآن الكريم في كلمة واحدة هي «تذودان». ولاشك أن هذه الكلمة تكشف عن نفسية هؤلاء القوم الذين كان يسيطر عليهم حب الذات، والحرص على مصالحهم الخاصة بهم دون الالتفات إلى حاجة الآخرين للماء وعدم مراعاتهم لضعف هاتين الفتاتين وكبر سن والدهما؛ ولذلك لفت هذا المشهد انتباه موسى - عليه السلام - وأثار تعجبه، ولما عرف القصة سقى لهما. وهذا يدل على حسن خلقه.

ونجد الأمر نفسه في الآيات ٢٤ - ٣٢ من سورة عبس حيث جمعت هذه الآيات في سرد رائع كل ما يمكن أن ينبت على وجه الأرض من مزروعات تفيد الإنسان، والدواب التي سخرها الله - سبحانه وتعالى - للإنسان، فكلمة (الحب) تشمل القمح والشعير والذرة، أما القضب فهو كل ما يقضب من النبات كالقثاء وسائر البقول، والأب كل ما تنبته الأرض من عشب سواء ما يأكله الناس كالحصيد أو ما تأكله الدواب، ودلالة العنب والزيتون والنخيل واضحة ومفهومة، أما الحدائق بما فيها من أشجار غليظة وغير غليظة. فالآيات السابقة تبين لنا كل ما يحتاجه الإنسان من طعام حياته وحياة دوابه. وكذلك الفاكهة على مختلف أنواعها وكذلك الراحة النفسية والتمتع بالجمال.

ومما يثبت أن القرآن الكريم يميل إلى اختيار الألفاظ القليلة ذات المعاني والدلالات الكثيرة، أننا نجد قصة قصيرة بليغة مركزة على قوم عاد في الآيات (١٨ - ٢٠) من سورة القمر. فهذه الآيات القصيرة تحدثنا عن تكذيب قوم عاد، والعذاب الذي حلّ بهم نتيجة لتكذيبهم والذي لم يبق على أحد جزاء وفاقا.

وقد نستغرب احتجاج الملائكة بأن نسل آدم سيفسدون في الأرض، ويسفكون الدماء وهذا الأمر ما زال في علم الغيب في ذلك الوقت - عندما أخبرهم الله - سبحانه وتعالى - أنه سيجعل آدم خليفة له في الأرض، كما اتضح ذلك من قوله تعالى ﴿ وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴾ [البقرة: ٣٠] ولعل في ذكرهم لسفك الدماء ما يتصل بصلة وشيجة بالدم المسفوك في قصة البقرة، ولذلك ذكرت هذه الجزئية من قصة آدم في هذه السورة فقط. وهذا ما تحقق بالفعل عندما قتل قابيل أخاه كما حدثتنا عن ذلك سورة المائدة.

وقد ورد اسم الفاعل (جاعل) بتنوين الضم في الآية السابقة ليدل على الاستقبال المستمر غير المنقطع مما يوحي بأن الذي سيجعله خليفة ليس فرداً وكفى (آدم) فقط وإنما هو ونسله لذلك لم يقل (سأخلق) وإنما قال (خالق) ومما يؤكد هذا التفسير أنه لم يقل (خالق آدم) بل (خالق بشراً) في قوله تعالى ﴿ وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي خَالِقٌ بَشَرًا مِّن صَلْصَالٍ مِّنْ حَمَإٍ مَّسْنُونٍ ﴾ [الحجر: ٢٨]. كذلك نلاحظ تنكير كلمة (بشر) لتشمل كل كائن وليس كائناً واحداً محدداً. وعندما جعله الله - سبحانه وتعالى - خليفة في الأرض أيضاً لم يقل إني (جاعل آدم خليفة) وإنما قال (إني جاعل في الأرض خليفة) في الآية من سورة البقرة الآنفة الذكر.

ويمتاز القصص القرآني بتنوع الصيغ التي كان يقدّم من خلالها الإنذار للأقوام التي تستحق العذاب بعد استنفاد وسائل الإصلاح كلها، وقد حدثتنا سورة هود عن صيغ الإنذار التي وردت على لسان نوح وهود ولوط وصالح وشعيب، عليهم السلام. وعند قراءتنا لصيغ الإنذار نلاحظ المضمون نفسه ولكن الشكل الفني الذي قدّم من

خلاله كان يختلف باختلاف القوم، بحيث لا يدع مجالاً للشك بأن القرآن الكريم كلام الله، سبحانه وتعالى، ولهذا كان الإعجاز البلاغي هو مناط التحدي كما يتضح لنا كذلك أن الله سبحانه وتعالى ينصر أنبياءه والمؤمنين معهم وينجيهم، وينزل عقابه بمستحقيه. وللإنذار أهمية بالغة في القصة القرآنية لأنه مرتبط بعنصر «العقدة» لهذا كان الإنذار الأخير في كل قصة قرآنية يشير إلى «الذروة» في تأزم الأحداث والوصول إلى الذروة يعني قرب حدوث «الحل» الذي كان يأتي في القصص القرآني من خلال معجزة إلهية ترمي إلى إنزال الهلاك التام بالقوم المفسدين؛ ولهذا كان المشهد الأخير من كل قصة قرآنية يتميز بإنزال كارثة طبيعية بالمكذبين؛ الذين كانوا يستحقون العقوبة مثل: الطوفان، والزلزال، والعاصفة المدمرة أو الصيحة؛ لإظهار أن القوة الإلهية هي التي تحرك الحدث، تحذيراً لمشركي مكة من ملاقاة المصير نفسه، مع الحرص على ربط طرق الإهلاك مع نوعية الذنب المرتكب من قبل المكذبين بالدين بقصد الاعتبار. وينتهي هذا المشهد بانتصار الرسول والفئة المؤمنة من قومه. وفي ذلك رفع للروح المعنوية للرسول (صلى الله عليه وسلم) وصحابته وللدعاة من بعدهم.

ومن أوجه الاختلاف بين القصة الدينية والقصة الفنية، أن القصة القرآنية تشيع فيها التعليقات التي تلخص مغزى القصة، التي تسبق سرد أحداث القصة، أو تلحق السرد أو تأتي خلاله لتفسر أسباب تلك الأحداث بما يبررها حتى يكون لها وقعها في النفوس؛ بما يستخدم في التعقيب عليها من أساليب التذكير والوعظ والزجر ومن الأمثلة على ذلك طريقة عرض قصة أهل الكهف إذ نلتقي بملخصها في ثلاث آيات ثم يأتي التفصيل.

فالقصة القرآنية تحرص على إبراز المغزى في حين لايجوز ذلك في القصة الفنية، والمحلل الأسلوبي لا يحتاج إلى تبرير مثل هذا المنهج الذي يتناسب مع غايات القرآن الدينية. فالقصة القرآنية قصة إيمان وهدفها تربية العقيدة في القلب الإنساني، والقرآن جاء لكل العقول والأذواق، وبعض الناس قد لا يستطيع استنتاج العبرة من القصة، فكان لابد من إرشاده إلى الغرض الذي تجسده بأسلوب يغلب عليه التبسيط أحياناً لتوضيح العبرة ليفهمها كل إنسان، ولكن هذا لا يعني أن القصة القرآنية تأخذ بالتقرير والمباشرة، وإنما هي تهتم بالتصوير والتجسيم، والاستحضار والإيحاء: فسورة يوسف من أولها إلى آخرها لم تقل شيئاً عن جمال يوسف، عليه السلام، أو ملامحه لكننا نرى هذا الجمال الأخاذ في أعين النسوة اللائي عندما رأينه قطَّعن أيديهن لفرط الذهول من جماله الأخاذ، فحقيقة جمال يوسف قدمت لنا مجسمة تكاد تنطق في قوله تعالى ﴿ فَلَمَّا رَأَيْنَهُ أَكْبَرْنَهُ وَقَطَّعْنَ أَيْدِيَهُنَّ وَقُلْنَ حَاشَ لِلَّهِ مَا هَذَا بَشَرًا إِنْ هَذَا إِلاَّ مَلَكٌ كَرِيمٌ ﴾ [يوسف: ٣١] والتضعيف في الفعل (قطعن) أسهم في إيضاح الموقف وتصويره، بحيث يمكننا تخيل مشهد النسوة وهن يقمن بتقطيع أيديهن. فتشبيه يوسف بالملاك الكريم يعني أن جماله فاق الوصف.

وتلفت النظر أيضاً ظاهرة أساليب التوكيد التي أكثر أخوة يوسف، عليه السلام، من استخدامها؛ فهم كانوا يتبعون قولهم بعبارة من مثل (وإنا لناصحون) ودلالة ذلك أنهم كانوا يشعرون في قرارة أنفسهم أن نواياهم ليست سليمة، وأنهم موضع شك فيحاولون إبعاد الشبهة عن أنفسهم بأساليب التوكيد. ومن أسطع الأمثلة على ذلك ما قاله الله، سبحانه وتعالى، على لسان إخوة يوسف ﴿ لَئِنْ أَكَلَهُ الذِّئْبُ وَنَحْنُ عُصْبَةٌ إِنَّا إِذًا لَّخَاسِرُونَ ﴾ [يوسف: ١٤] فها هم يلجأون إلى اللام الموطنة للقسم (لئن)، واللام الواقعة في (لخاسرون) والجملة المعترضة (ونحن عصبة) ليزيلوا ما في نفس أبيهم من خوف على يوسف، ولا تبقى له علة يتشبث بها، ولبث مزيد من الاطمئنان في نفس أبيهم نلاحظ الضمير الدال على الجمع (نحن - إنا) وجمع المذكر السالم (خاسرون) ودلالة كلمة (عصبة) لبيان قوتهم ومقدرتهم على حمايته، وكان لدى الوالد إحساس بأنهم يدبرون مكروهاً لأخيهم؛ لذلك عبَّر أمامهم عن مخاوفه، لكنهم طمأنوه بينما نجد الحديث عن الصبر والدعوة إليه وبيان فضله، وبث الشكوى والحزن إلى الله على لسان يعقوب، عليه السلام، الذي كان بأمس الحاجة إليه؛ ليستطيع مواجهة الموقف الصعب الذي وجد نفسه فيه. ■

القصة القرآنية قصة إيمان وهدفها تربية العقيدة في القلب الإنساني، والقرآن جاء لكل العقول والأذواق، وبعض الناس قد لا يستطيع استنتاج العبرة من القصة، فكان لابد من إرشاده إلى الغرض الذي تجسده بأسلوب يغلب عليه التبسيط أحياناً.

المراجع

١) كاظم الظواهري، بدائع الإضمار القصصي في القرآن الكريم.
٢) سيد قطب في ظلال القرآن.
٣) محمد كامل حسن المحامي، القرآن والقصة الحديثة.
٤) التهامي نقرة، سيكولوجية القصة في القرآن.
٥) محمد علي أبوحمدة في التذوق الجمالي لسورة يوسف ٢٩ - ٣٠.
٦) سليمان الطراونة، دراسة نصية (أدبية) في القصة القرآنية.
٧) محمد المجذوب، نظرات تحليلية في القصة القرآنية.
٨) سورة ص/١٧.
٩) سورة يوسف/٧، ٣٦، ١١١ والقصص/٧٨ ويونس/ ٩٢ وغافر/٣٧.
١٠) سورة الكهف (الآيات ١٢، ١١، ١٣).
١١) عبدالغني بركة، أسلوب الدعوة القرآنية.
١٢) فتحي عبدالقادر فريد، من بلاغة القرآن.
١٣) سورة يوسف.

الأحلام ونسيج التاريخ

بقلم: عباس عطية علي*

من أوائل الكتب التي كُتبت في تفسير الأحلام ما كتبه أرطميدروس الروماني عام ١٥٠م، ونحن لاندري على وجه اليقين هل سبقه في هذا المجال أحد أم لا، وكل ما نعرفه أنه أول مؤلف تطرق إلى موضوع الأحلام في تاريخ العالم. وقد كتب فيه خمسة مؤلفات ترجمت إلى اللغة العربية في العهد العباسي، وتركت أثراً لا يستهان به في الفكر الثقافي في ذلك الوقت.

يرجع تفسير الأحلام إلى عهد الحضارات القديمة، فألواح الصلصال التي كانت تضمها مكتبة الملك الآشوري (آشور بانيبال) تحمل مجموعة من تفسيرات الأحلام تشير إلى أنها مستمدة من تراث أقدم، بل إن ورق البردي المصري الذي يعود تاريخه إلى عام ٣٠٠٠ قبل الميلاد كان يتضمن تفسيراً للعديد من الأحلام.

وقد أثار لغز الأحلام دهشة الفرد البدائي، حيث كان الفرد آنذاك يتميز بسذاجة تفكيره، فهو يرى الظواهر الغريبة المحيطة به من كل جانب ويحاول تعليلها بما يتلاءم مع مفاهيمه البسيطة. ولعله يسأل نفسه أحياناً كيف يتأتى له أن يرى في منامه أموراً ليست موجودة بالقرب منه؟

تخطيط بياني لقياس مستوى النبضات الكهربائية أثناء مشاهدة الأحلام

* كاتب من البحرين

ويبدو أن الشعوب المتمدنة القديمة لم تكن تختلف كثيراً عن الشعوب البدائية في أمر الأحلام وفي اعتبارها إلهاماً. ويقال إن البابليين كان لهم إله خاص بالأحلام اسمه (ماخر)، وكذلك كان للمصريين القدماء مثل هذا الإله اسمه (بس)، وقد نقشت صورته على كثير من الوسائد التي يضع المصريون رؤوسهم عليها عند النوم.

ويحدثنا القرآن الكريم والتوراة عن الاهتمام البالغ الذي كان المصريون القدماء يولونه لتأويل الأحلام، وكيف استطاع يوسف الصديق أن يصل إلى مركز عال في الدولة بالحذق في تفسير الرؤيا.

وكان الإغريق القدماء يشبهون المصريين من هذه الناحية، ولعلهم اقتبسوا بعض عقائدهم في الأحلام عن المصريين عبر البحر. والمعروف عن حكام أسبارطة أنهم كانوا يتعمدون النوم في معبد معين لكي يتلقوا أثناء نومهم أنباء الغيب. وكان للأحلام أثر كبير في توجيه سياستهم في حكم البلد.

وفي أثينا كانت المحكمة العليا تأخذ بما تقرره الرؤيا من إدانة المتهمين أو تبرأتهم، والمأثور عن شيخ فلاسفتهم «أفلاطون» أنه كان يؤمن بصدق الرؤيا.

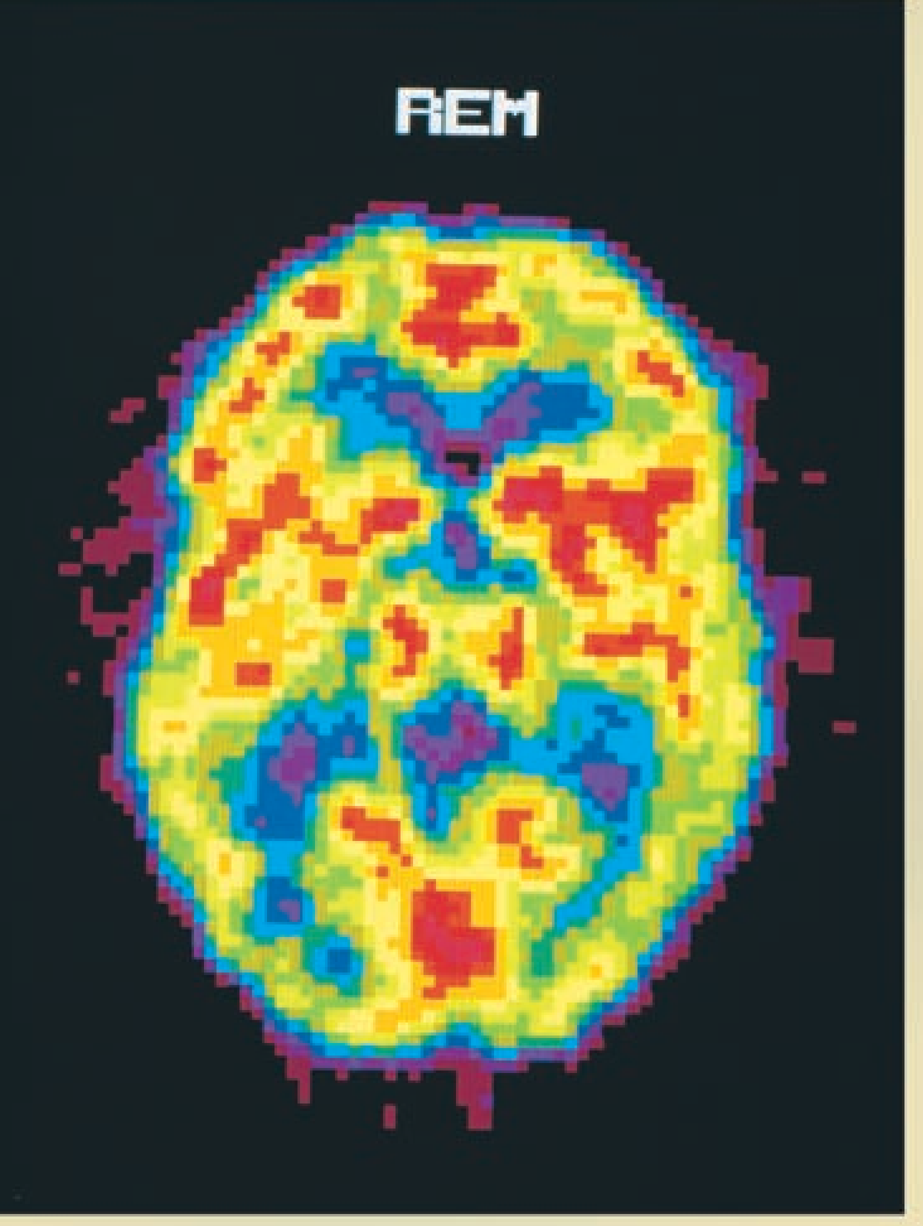
أما في روما فلم يكن الحال يختلف عما كان عليه في أثينا وأسبارطة، والغريب أن مجلس الأعيان الروماني كان يستجيب لما تشير به رؤيا أحد العامة.

ويقسم أرطميدروس الأحلام إلى نوعين، فمنها ما هو صريح سافر ينبئ عن الغيب مباشرة، ومنها ما هو رمزي أو مقنع. ووضع أرطميدروس في كتبه قواعد لتفسير هذا النوع الأخير من الأحلام. وحين تقرأ كتبه تجد شبهاً غريباً بينها وبين الكتب المنتشرة بين المسلمين في تأويل الأحلام.

ويعتقد أرطميدروس أن الرموز في الأحلام تستمد جذورها من شخصية الحالم ومن مركزه وظروفه وعادات مجتمعه. فعلى مفسر الأحلام أن يفهم هذه الأمور فهماً تاماً.

ولقد خالف أرطميدروس بهذه المفاهيم نظرية أرسطوطاليس، إذ أن الأخير امتاز من بين المفكرين القدماء بأنه درس الأحلام دراسة موضوعية، ويمكن اعتبار أرسطو أول مفسِّر نظامي من هذه الناحية، وهو يقول إن معظم الأحلام تنشأ من مؤثرات حسيّة.

ولكن يا ترى ما عسى أن يقول أرسطو في الأحلام الصادقة التي تتنبأ بأمور مستقبلية تحدث فعلاً في اليقظة؟



تصوير مقطعي توضيحي لتبيين نشاط دماغ الإنسان أثناء الحلم

أرسطو والأحلام الصادقة

يقول أرسطو طاليس في تعرضه للأحلام الصادقة وهي الأحلام التي تتحقق فعلاً: إن تحققها الفعلي لا يدل على صحة تنبؤها بالغيب - كما يقول أفلاطون وغيره - إنما يرجع إلى عوامل عدة. ويحدد أرسطو هذه العوامل بأربعة على المنوال التالي:

الأول: عامل المصادفة وهو الأمر الذي يحدث للإنسان في يقظته ومنامه كثيراً.

الثاني: عامل الإيحاء ومعناه أن الإنسان قد يحلم بوقوع حادث، فيصبح الحلم بمثابة إيحاء يسيطر على عقله وقد يدفعه بعد ذلك إلى تحقيقه.

الثالث: الإحساس المضخَّم وهو أن الإنسان قد يحلم أحياناً بموت أو مرض يلم به، ومرد ذلك إلى إحساسه باضطرابات عضوية دقيقة أثناء النوم، وهذا

الإحساس يدل على وجود مرض خفي لا يشعر به الإنسان أثناء يقظته لانشغاله بأمور الحياة.

الرابع: الاهتمام الخاص ومرده أن الإنسان يهتم بأحوال أقربائه وأصدقائه أكثر مما يهتم بأحوال غيرهم، وهو قد يرى في نومه حادثاً يقع عليهم من جراء ما خبر من أحوالهم أثناء اليقظة، ثم يقع الحادث فعلاً.

وخلاصة القول: إن أرسطو لا يفرق بين أضغاث الأحلام وبين الرؤى الصادقة التي تتحقق فعلاً، فهما في نظره وجهان لعملة واحدة. وقد خالفه الرواقيون في ذلك.

الشعوب المتمدنة القديمة لم تكن تختلف كثيراً عن الشعوب البدائية في أمر الأحلام وفي اعتبارها إلهاما

نظرية الرواقيين

تعد النظرية الرواقية في الأحلام معاكسة لتلك التي جاء بها أرسطو، وهي نظرية نقدية تنتقص من شأن العقل وتحاول التطلع إلى ما ورائه. وقد أبلى الرواقيون بلاءً حسناً في الدفاع عن الرؤيا الصادقة، فهم يقولون أن النفس البشرية تكون أثناء اليقظة فريسة للشهوات البدنية، وهي تتحرر من هذه الشهوات بالنوم، وبذلك تقوى على التنبؤ واستشفاف الغيب.

كان أرسطو يعتمد على العقل في إنكاره للرؤيا الصادقة، في حين يقول الرواقيون إن العقل لا يصح أن يكون حكماً في مثل هذه الأمور، وإن الإنسان لا يجوز له أن ينكر شيئاً لمجرد أن عقله عاجز عن فهمه أو تصوره.

والرواقيون يأتون لتأييد رأيهم بمثل مشهور هو المغناطيس، فالذي يجهل سر المغناطيسية ينكر جذب المغناطيس للحديد وهو يراه بعينه، وعندما اعتاد الناس على رؤية الجاذبية المغناطيسية اعتبروها أمراً معقولاً، مع أنها في حقيقة أمرها بعيدة عن أي تعليل منطقي معقول.

فرويد والأحلام

يؤكد فرويد على العامل الجنسي في تفسير السلوك البشري بصفة عامة، وفي تفسير الأحلام بصفة خاصة، فهو يعتقد أن كل الأشياء المستطيلة التي نراها في الأحلام كالعصي وجذور الأشجار والسكاكين وأربطة العنق وأشباهها ترمز إلى عضو الذكورة، أما الصناديق

أثارت الأحلام وما تزال اهتمام الإنسان منذ الحضارات القديمة حتى الآن



والعقبات والمواقد وغيرها فهي ترمز إلى عضو الأنوثة.

ونحن لا ندري لماذا اختار الرغبات الجنسية على وجه التحديد؟ وهو الشيء الذي أثار ناقديه وخصومه ضده، وهو يقول عنهم أنهم أساؤوا فهم نظريته واتهموه فيها بغير حق، ويقول في هذا الصدد: «لم أقل قط إن كل حلم يعبر عن رغبة جنسية، وكثيراً ما قررت عكس هذا الرأي، ولكن ما الفائدة... ».

ومهما يكن الحال فإننا لا نستطيع أن نبرئ فرويد من تهمة تأكيده على العامل الجنسي في تفسير الأحلام. خصوصاً إذا نظرنا إلى تعسفه حين يدرس سلوك الطفل، فهو يفسر حركات الطفل الساذجة بأنها ذات مقصد شهواني.

فسّر فرويد الأحلام بأنها محاولة لتحقيق الرغبات المكبوتة في الإنسان. وهنا هبَّ الناقدون في وجهه يسألونه: بماذا تفسر الأحلام التي توقظ الإنسان من نومه مرعوباً؟ أهي كذلك محاولة لتحقيق الرغبات المكبوتة؟ فالإنسان قد يحلم بالفضيحة المخزية تحيط به، أو يرى كأنه يهوي من علو شاهق، فكيف يتأتى للإنسان أن يحقق رغبته على هذا النمط المؤلم؟

يعلل فرويد ذلك بقوله إن الإنسان يشتهي أن يحقق رغباته المكبوتة، ولكنه يجد إزاء ذلك شعوراً بالذنب وتكبيتاً من الضمير، وهو عندما ينام لا يستطيع أن يندفع في إشباع شهواته إلى أقصى الحدود، إذ أن الضمير يهدده ويرعبه، وما دامت الشخصية تحتوي على ذات حيوانية وذات مثالية، فإن أحلامها لابد أن تكون على نوعين: لذيذة ومؤلمة.

وفي رأي فرويد أن الرمزية التي تصطبغ بها الأحلام هي نتيجة الخوف من الضمير، الذي يطلق عليه فرويد اسم (الرقيب).

الأحلام عند الفيلسوف ابن سينا

يقسم ابن سينا القوى العقلية إلى ثلاث : المفكرة، والحافظة، والمخيلة. ويؤكد على أن القوة المفكرة هي أشرف هذه القوى، لأن المخيلة والحافظة تحفظ ما قد حكمت عليها القوة المفكرة بالصواب والخطأ إلى وقت حاجتها إليها واستعمالها. كما يؤكد على أن هذه القوة هي أشرف القوى النفسانية مطلقاً وأحقها بأن تسمى عقلاً، لأنها بمنزلة المالك لها، ولهذا قال الحكماء إن العقل بالطبع ملك البدن.

ثم ينتقل ابن سينا إلى قوة المخيلة فيصفها بأنها أكثر هذه القوى أعمالاً وأقدرها على أفعالها، لأنها لاتكل ولا تعجز عما تريد في كل وقت وفي كل حال فالحس يدرك الحاضر من المحسوس فإذا غاب أو بعد لايستطيع أن يدرك، وهكذا حال القوة المفكرة، فإنها لايمكنها أن تفكر في أشياء كثيرة في حال واحدة وزمان واحد، ولا أن تميز الأشياء الكثيرة بدفعة واحدة، وكذلك حال القوة الحافظة، فإنها لا تقدر أن تحفظ جميع الأشياء الماضية.

وينبهنا ابن سينا إلى أن القوة المخيلة يمكن أن تعمل أعمالها في اليقظة وكذلك في النوم، لأنها في فعلها لاتحتاج إلى تحريك عضو من الأعضاء، فإن النوم يترك للنفس استعمال الحواس، وبما أن القوة المخيلة ليست بحاجة إلى الآلات البدنية فإذاً لا تسكن بسكونها، بل على العكس، فسكون هذه الآلات يجعل من المخيلة أقوى وأكثر فعلاً، حيث لا يشغلها شيء، لأن اليقظة تشغلها بما تورد عليها الحواس من الصور المحسوسات فتكون مشغولة أيضاً في عرض ما قبلتها القوة المفكرة، فتتوهم وتتصور ما تأمرها به الاختيارية، فإذا أمسكت القوة الاختيارية في النوم فالتي تراها القوة الخيالية تنحصر في ثلاثة أنواع :

الأول: ترى صورة مما وردت عليها الحواس في اليقظة، كما يرى الإنسان شيئاً قبل النوم وبعهد قريب، فإذا نام ولم تضمحل صورة ذلك الشيء عن القوة الخيالية تتصرف فيها وتراها بعينها.

الثاني: ترى صورة قد تكونت في المخيلة من القوة المفكرة (الاختيارية)، كما لو أن إنساناً فَكّر في يقظته أن ينتقل من موضع إلى آخر، أو أنه قد يفتضح لأمر ما ويسخر منه الناس. فالقوة الفكرية استعملت القوة الخيالية، فبقت الصورة في المخيلة لتظهر له في الرؤيا.

الثالث: أن يكون الحلم نتيجة لتغير مزاج الروح التي هي كالموضوع للقوة الخيالية في الدماغ، فتتغير أفعال القوة الخيالية على حسب تغير مزاج تلك الروح، كتغيرها إلى الحرارة المفرطة فيرى النائم النيران، أو إلى البرودة فيرى النائم الثلوج، أو إلى الرطوبة فيرى النائم الأمطار والمياه، أو إلى الخفة فيرى أنه يطير، وهكذا.

ولكن ماذا لو رأى النائم رؤيا لم ترد بها الحواس على القوة المخيلة ولم يفكر فيها في حال يقظته وكانت النفس في مزاج معتدل؟

ابن سينا والرؤيا الصادقة

يجيب ابن سينا على ما تقدم بأن هذه الرؤيا تكون منتظمة من أولها إلى آخرها، ويتفق مع أرطميدروس أن هذه الرؤيا تكون على نوعين، أحدهما: أن يرى الإنسان

يعتقد أرطميدروس أن الرموز في الأحلام تستمد جذورها من شخصية الحالم ومن مركزه وظروفه وعادات مجتمعه



ما تزال مراكز بحوث الأحلام في العالم تحاول سبر أغوار ظاهرة الأحلام عبر التجارب المختبرية والسريرية العديدة

يقسم ابن سينا القوى العقلية إلى ثلاث قوى: المفكرة، والحافظة، والمخيلة. ويؤكد على أن القوة المفكرة هي أشرف هذه القوى

في النوم شيئاً يرى ذلك الشيء بعينه في اليقظة. وآخر: يرى شيئاً في النوم، ولا يراه بعينه في اليقظة.

ويقول ابن سينا: «لا محالة أن لهذا النوع من الرؤيا سبباً غير ما ذكرنا، ولا يخلو من أن يكون هذا السبب الفاعل للرؤيا من داخل الإنسان أو من خارجه. وليست من داخله قوى ترى الإنسان وتصور بخياله صورة ما إلا القوة الفكرية والاختيارية، وليست هذه الرؤيا منها، لأن هذا الإنسان لم ير شيئاً فكر فيه أو اشتهاه أو أحسه أو أراده قبل النوم، فقد بان في الضرورة أن السبب الفاعل ليس من القوى الإنسانية الموجودة في ذاته، بل من خارج الإنسان، وأقوى وأشرف من جميع قواه، وإذا رأى الإنسان شيئاً وصور له في المنام، فإنما يراه لمعنى ما، وصوره لفائدة ما، إما إعلاماً أو تنبيهاً وإنذاراً لما يصل إليه في المستقبل من الخير والشر».

الأحلام ومسيرة التاريخ

ومهما قيل عن الأحلام، فإنه لا يمكننا أن نتجاهل ما لوجودها من الأثر الكبير في تغيير مجرى التاريخ، ففرعون مصر انتبه على حلم مرعب في جوف الليل وهو يقول: «إني أرى سبع بقرات سمان يأكلهن سبع عجاف

وسبع سنبلات خضر وأخر يابسات يا أيها الملأ أفتوني في رؤياي إن كنتم للرؤيا تعبرون»، وبقدر ما تحمله هذه الرؤيا من الفزع لفرعون مصر، تحمل الحرية ليوسف الصديق عليه السلام أولاً، والفرج لمصر من بلاء وشيك ثانياً، فلولاها - بمشيئة الله - لما خرج يوسف من السجن، ولما ساد مصر وساسها سياسة حكيمة أخرجتها من غياهب الجوع والقحط، فكانت هذه الرؤيا نقطة تحول في سياسة البلاد وتدبير شؤونها لمدة لا تقل عن خمسة عشر عاماً على أقل تقدير.

ولربما استيقظ فرعون يوماً من حلمه وهو يتصبب عرقاً من الفزع ليحكم على بني إسرائيل بقتل أطفالهم وبقر بطون الحوامل منهم، وألاّ تنجب فيهم إمرأة لمدة أربعين عاماً، فصارت رؤياه سبباً مباشراً في صب المزيد من وابل الظلم، كما صارت الرؤيا سبباً ليترعرع نبي الله موسى عليه السلام في قصر هذا الطاغية، يضعه في حجره ويحمله على عاتقه كي يشتد عوده ومن ثم يقضي عليه وعلى مملكته.

وكما أن القدماء يحلمون وتؤثر أحلامهم على مسيرة حياتهم سواء الحاضرة أو المستقبلية، فكذلك نحن اليوم نحلم وبأحلامنا نرتقي تارة ونتعثر أخرى، ولاشك أننا نعيش عصراً لعبت فيه الأحلام دوراً كبيراً في بناء الحضارة أو هدمها.

فالطبيب العالمي (بانتينك) مكتشف (الأنسولين) بعد أن أعيته الحيلة لكشف علاج لمرض البول السكري ويئس من كشف دواء ناجع بعد دراسات طويلة، وفي ليلة أجهد فيها نفسه في البحث، ذهب إلى فراشه لينام نوماً قلقاً، وفي الساعة الثانية بعد منتصف الليل هبَّ من سريره وهو يستمع إلى قول يتردد في أذنه، ودوّنه في مذكرته وهو يغالب النوم «اربط قناة البنكرياس في الكلب، ثم انتظر ستة أسابيع إلى ثمانية حتى تضمر، ثم استأصل بقيتها واصنع منها الخلاصة».

وبعد أن دونها نام حتى الصباح، ثم ذهب إلى (مكلود) رئيس قسم الفسجلة في كلية الطب بجامعة (تورنتو) الذي استمع إليه وهو يضحك مما يعتقد أنه أضغاث أحلام، أو أحلام رجل متعب مكدود. فلما علم أن (بانتينك) يريد أن يبيع عيادته ليجري هذه التجارب وافق (مكلود) بدون اقتناع بصحة ما سمع، وسافر في أجازة وترك (بانتينك) ليجري تجاربه على عشرة كلاب.

وقد نجحت تجاربه في ٢٧ يوليو ١٩٢١م وكما سمعها تتردد في أذنه وهو في منامه، ولا تزال البشرية حتى هذه الساعة تنتفع من منام (بانتينك) قبل ثمانين عاماً.

ويقول (جنسون) في كتابه «المسألة الكبرى» : إن (دي ليفيد) الموسيقي الشهير اكتسب شهرته نتيجة سمفونيته (لحن السماء) و (أغنية العميان) اللتين سمع لحنيهما وهو نائم، وقد سُمع وهو يقول: ليس هذان اللحنان من اختراعي.

و مما يروى عن غرائب الأحلام التي قد يختلط فيها الخيال والواقع أنه في ليلة معتمة من شهر نوفمبر ١٩١٧م، كانت القوات الألمانية والفرنسية تواجه بعضها بعضاً عند (سوم somme) بالقصف المدمر بالمدفعية.

وفي غرفة ألمانية محصنة تحت الأرض نام عريف من فرط الإجهاد، فرأى حلماً في صورة كابوس مزعج على شكل انقاض وكتل صخرية منصهرة تنزل عليه بصورة مدمرة وخانقة، فاستيقظ على الفور وفرّ إلى الخارج، حيث هواء الليل البارد.. وحمد الله على أن الأمر كان مجرد حلم مزعج.. وما أن مرّت ثانية حتى سقطت قنبلة فرنسية على الحجرة المحصنة التي غادرها وقتلت جميع من فيها.

وعندما تبين الجندي أن الحلم قد أنقذ حياته شكر ربه وأحس بأنه أُنقذ حتى يستطيع بدوره يوماً ما أن ينقذ وطنه.

والسؤال: ماذا كان يحدث لو أنه لم ير هذا الحلم؟ لو حدث ذلك فلربما لم تكن هناك حرب عالمية ثانية!.

فقد كان صاحب هذا الحلم هو العريف (أدولف هتلر)!

وتقول الكاتبة الشهيرة (نيريس دي): لاشك في أن أحلام المشهورين وغير المشهورين عبر العصور قد ساعدت في كتابة التاريخ وتشكيل حياتنا المعاصرة، وأحلامهم على أية حال لا تختلف في جوهرها عن أحلامنا.

ولكننا إذا لم نقبل هذه الأحلام كمصادر للقوة والأفكار الجديدة، وإذا لم نسلم بأننا نستطيع أن نحصل منها على بعض المعلومات والحلول التي قد نحتاجها في حياتنا، فإنها ستقتنع بالبقاء منزوية في الوراء كأصدقاء خجولين. ■

كان القدماء يحلمون وتؤثر أحلامهم على مسيرة حياتهم سواء الحاضرة أو المستقبلية، وكذلك نحن اليوم نحلم وبأحلامنا نرتقي تارة ونتعثر أخرى

المراجع

١ - د. حسان شمسي باشا/ النوم والأرق والأحلام بين الطب والقرآن.
٢ - د. علي الوردي/ الأحلام بين العلم والعقيدة..
٣ - د. عبدالأمير شمس الدين/ المذهب التربوي عند ابن سينا.
٤ - د. أحمد أمين/ التكامل في الإسلام.
٥ - سنن ابن ماجة ومسند أحمد.
٦ - صحيح البخاري.

* صور الموضوع : Science Photo Library

أهمية الكتل الحيوية وآفاق استخدامها

بقلم: سطام منور الحربي*

تمثل الكتل الحيوية مصدراً بديلاً لمصادر الطاقة التقليدية من البترول والغاز الطبيعي في كثير من الدول النامية. وقد كثَّف العلماء محاولاتهم وسخَّروا جهودهم للبحث عن مجالات أخرى غير تقليدية للوقود مثل الطاقة الشمسية وطاقة المياه والرياح والكتل الحيوية، لذلك فكرت دول نامية كثيرة مثل الهند والصين في استغلال الكميات الضخمة المتوفرة لديها من النفايات والفضلات الحيوانية والنباتية، وتحويلها إلى غاز حيوي أو طاقة حرارية. وتمثل النفايات في العالم العربي المتأتية من الأنشطة الزراعية والحيوانية والصناعات البترولية والتحويلية ركيزة أساس لمصادر الطاقة الحيوية، لما ينتج عنها من كم كبير من النفايات التي يمكن استغلالها بالتقنية الحديثة وتحويلها إلى مصدر حيوي رخيص لإنتاج الطاقة.



إحدى محطات توليد الكهرباء التي يتم تشغيلها بالمخلفات العضوية

* باحث سعودي



تعتمد الدول النامية على خشب الوقود لتوفير ما نسبته ٢٠٪ من احتياجاتها من الطاقة

الدول العربية مدعوة أكثر من غيرها للاستفادة من النفايات العضوية في توليد الطاقة للسببين التاليين:

الأول: ما تؤكده كثير من الدراسات أن المصادر التقليدية للطاقة كالبترول والغاز الطبيعي مصيرها هو النضوب.

الثاني: يساعد توليد الطاقة من النفايات العضوية على التخلص من النفايات التي تمثل مصدراً للتلوث البيئي، خاصة بعد أن أصبحت قضية تلوث البيئة مشكلة بارزة تشغل بال جميع قطاعات المجتمع الدولي.

ما المقصود بالكتل الحيوية؟ (Biomass)

تطلق كلمة الكتل الحيوية (البيوماس) على النفايات العضوية من مخلفات الإنسان والحيوان والنبات، وقد تكون هذه المخلفات صلبة كالقمامة ومخلفات الأشجار وما يتبقى في الحقول بعد جني المحاصيل، وقد تكون هذه سائلة كمياه المجاري ومخلفات بعض المصانع. ومنذ القدم كان الإنسان يستخدم الكتل الحيوية كمصدر من مصادر الطاقة لأغراض الطهي والتسخين والتدفئة خاصة في المناطق الريفية والنائية، حيث تستخدم بعض مخلفات تصنيع الأخشاب لإنتاج الطاقة، فعند تحويل الشجرة إلى كتل من الخشب يتبقى منها جزء كبير نسبياً لا يستغل وهو عبارة عن فروعها الصغيرة وقطع اللحاء والأوراق، ويبلغ هذا الجزء غير المستغل نحو ٤٪ من وزن الشجرة لذلك يستفاد منه في إنتاج الطاقة.

وتتضح أهمية الكتل الحيوية في البلاد التي يندر فيها الوقود الأحفوري وتكثر فيها الكتلة الحيوية، حيث قطعت كثير من الدول النامية أشواطاً متقدمة في هذا المجال.

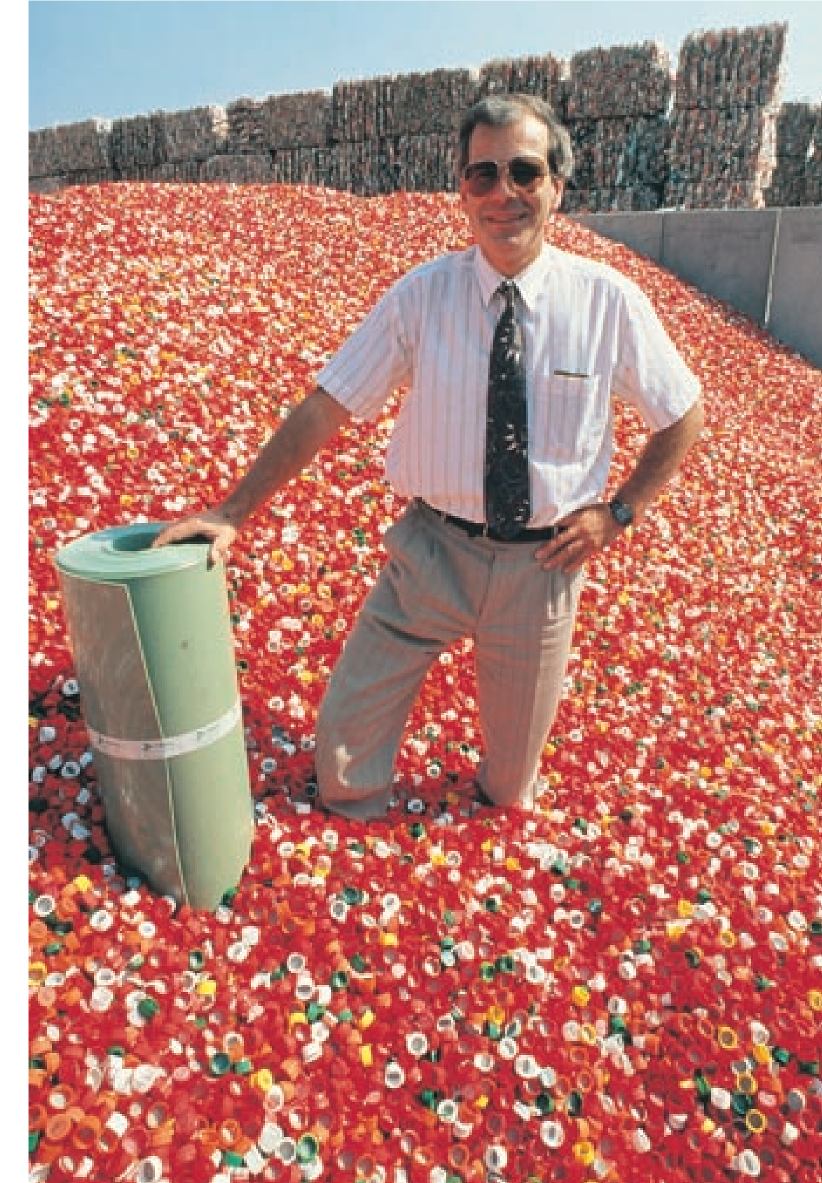
الكتل الحيوية مصدر للطاقة

تعتمد الحياة على سطح الأرض اعتماداً كلياً على ما ينتج من عملية التمثيل الضوئي الذي يمدنا بالوقود، سواء المخزون منها على هيئة وقود أحفوري أو على شكل إنتاج الأخشاب والرواسب النباتية والغذاء والألياف. وتعد كفاءة التمثيل الضوئي لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة غنية بالمركبات العضوية منخفضة إذ تبلغ١٪، ومع ذلك فإن تنوع النباتات وقابليتها للتعديل تضمن إمكانية نموها فوق جزء أكبر من سطح الكرة الأرضية مما يمكن من تحويل الطاقة الشمسية على نطاق كبير. وعلى الرغم من كفاءتها المنخفضة، فإن المخزون الحالي من طاقة التمثيل الضوئي في الكتل الحيوية يبلغ حوالي عشرة أضعاف الاستخدام العالمي للطاقة، بما يعادل تقريباً الاحتياطي الثابت من الوقود الأحفوري.

وفي الواقع فإن إجمالي مصادر الوقود الأحفوري يحتمل ألا يزيد على عشرة أضعاف عن هذا المقدار. ويعتمد أكثر

تطلق كلمة الكتل الحيوية (البيوماس) على النفايات العضوية من مخلفات الإنسان والحيوان والنبات، وقد تكون هذه المخلفات صلبة كالقمامة ومخلفات الأشجار وما يتبقى في الحقول بعد جني المحاصيل.





الصورة اليمنى: لقطة تعبر بوضوح كيف يمكن تحويل النفايات الاستهلاكية إلى منتجات نهائية ذات قيمة اقتصادية.

الصورة اليسرى: نوعية من الأشجار ذات القابلية العالية للنمو، والتي تستخدم كنوع اقتصادي جيد من أنواع خشب الوقود

من بليوني نسمة من الدول النامية على الكتلة الحيوية (الوقود الخشبي) لتوفير كافة مصادر الطاقة. وتستخرج حالياً حوالي ١٣٪ من إمدادات الوقود العالمي سنوياً من الكتل الحيوية أي بما يعادل حوالي ٢٢ مليون برميل من النفط يومياً، وهو أكبر من إجمالي الاستهلاك اليومي للبترول في الولايات المتحدة الأمريكية. ويماثل ذلك تقدير معهد ورلد ووتش World Watch للاستهلاك العالمي للكتل الحيوية عام ١٩٨٠م الذي يذكر أن الكتل الحيوية تمد العالم بنسبة ١٣٪ من الطاقة. وتمد الكتل الحيوية الدول النامية بنسبة ٤٣٪ من إجمالي طاقتها وغالبيتها في المناطق الريفية التي يعيش فيها نحو ٧٠٪ من مجموع السكان، حيث تعد الكتل الحيوية مصدر الطاقة الوحيد الذي يسهل تدبيره والوصول إليه لكونه مجانياً ويناسب تماماً المناطق ذات الكثافة السكانية. ويستهلك الفرد العادي في المناطق الريفية بالدول النامية ما يعادل طنا من الخشب سنوياً للأغراض المنزلية والصناعية والزراعية، ويُستخدم أكثر من نصف الأشجار المقطوعة في العالم اليوم لأغراض الطهي والتسخين.

ومع ذلك فمن الخطأ أن نفكر في الكتل الحيوية كوقود تقليدي فقط لا يستغل إلا في المناطق الريفية. فالكتل الحيوية لها أدوار حديثة مهمة بديلة للأنواع الأخرى من الوقود، وتلعب دوراً مهماً في اقتصاديات الدول النامية خاصة في المناطق الحضرية المزدحمة بالسكان والتي تتميز بقوة شرائية عالية نسبياً.

ويغلب استخدام الكتل الحيوية في المناطق الريفية بالدولة النامية حيث يعيش هناك غالبية سكان العالم، وعلى سبيل المثال تأخذ كل من نيبال وأثيوبيا كل طاقتها تقريباً من الكتل الحيوية، بينما تستخدم كينيا ثلاثة أرباع طاقتها منها، تليها في ذلك الهند والصين والبرازيل، في حين تستمد كل من مصر والمملكة المغربية خمس طاقتها الكلية من الكتل الحيوية، ورغم ذلك فإن استيراد الطاقة التقليدية (البترول والغاز الطبيعي) يلتهم نسبة كبيرة من مجموع الدخل القومي لكثير من الدول النامية.

من ناحية أخرى هناك عدد من الدول الغربية المتقدمة التي تستخدم إمكانياتها التكنولوجية المتفوقة لتوليد كمية

كبيرة من طاقة الكتل الحيوية حيث تستخرج السويد ١٠٪ مما تستهلكه من الكتل الحيوية، تليها كندا بنسبة١٠٪ ثم الولايات المتحدة الأمريكية بنسبة أكثر من ٤٪ أي بأكثر مما تستخرجه من الطاقة النووية، ثم استراليا بأكثر من ٣٪.

وبعد النجاح الذي تحقق لإنتاج الكحول كوقود سائل في كل من البرازيل وزيمبابوي، ثبت بالدليل الدامغ ما تتميز به الكتل الحيوية من منافع اقتصادية مهمة. ومما يشجع على ذلك توافر مصادر ووجود الفائض الزراعي خاصة في أمريكا الشمالية وأوروبا، والعوامل الأخرى كالتنافس في مجال الغذاء واستغلال الأراضي الزراعية، مما سيكون له تأثير على خطط استخراج الطاقة من الكتل الحيوية على الصعيد العالمي.

حجم الإنفاق على طاقة الكتل الحيوية

يبلغ الإنفاق الحكومي على أنظمة طاقة الكتل الحيوية في العالم بليوني دولار سنوياً، بينما تبلغ التكاليف والإعانات المالية التي تنفق على إنتاج الفائض من الغذاء أكثر من ٦٠ بليون دولار سنوياً في الولايات المتحدة وأوروبا وحدهما. ومن المتوقع أن يزداد هذا الفائض نتيجة للعوامل الاقتصادية والسياسية والتيارات مثل التغيرات الحادثة في أنماط الغذاء الغربية، واستبدال بعض السلع مثل السكر، والزيادة السريعة في إنتاجية النبات. ومع ذلك فإن طاقة الكتل الحيوية ليست بالضرورة الدواء الناجع لمشكلات الطاقة في أية دولة. فالظروف المحلية الخاصة بمتطلبات الطاقة والغذاء والمتعلقة بأنماط استغلال الأراضي الزراعية، هي العوامل الغالبة عند التخطيط لأنظمة الطاقة، وذلك كما اتضح من خلال تجارب عدد من الدول على مستوى العالم.

خشب الوقود

طبقاً لما أوردته منظمة الأغذية والزراعة (فاو) عام ١٩٧٨م، يمد خشب الوقود الدول النامية بنسبة ٢٠٪ من إجمالي طاقتها، ونسبة ٤ر٥٪ من الاستهلاك العالمي للوقود. ونظراً لزيادة سكان العالم بشكل مطرد فإن كثيراً من الناس يعتمد الآن أكثر مما مضى على خشب الوقود. وتقدر منظمة الأغذية والزراعة أن حوالي ١٦٠ مليون شخص يستخدمون الوقود الخشبي للوفاء بالحد الأدنى من احتياجاتهم.

وقد تبين من المسح الذي أجرته منظمتي (UNEP) و(منظمة الأغذية والزراعة (FAO) عام ١٩٨١م بأن إزالة الغابات (deforestation) هي السبب الرئيس لنقص أخشاب الوقود. وغالباً ما تتسبب الحاجة المتزايدة إلى الخشب والفحم النباتي في تعرية المساحات الخضر من الأشجار حول المدن، ولذا يمكن أن يكون تصنيع الفحم النباتي، هو السبب الرئيس لإزالة الغابات كما هو الحال في «هايتي». وتعد صناعة الفحم النباتي أول شيء يتم اللجوء إليه لكسب المال عندما تفشل المحاصيل في تحقيق ذلك. وهناك كميات كبيرة من الوقود تستخدم مثلاً لمعالجة الدخان والشاي بنسبة تبلغ٤٠٪ من استهلاك الخشب في عدد من دول إفريقيا الجنوبية، كما يلعب قطع الخشب لأعمال البناء والتشييد والاستخدامات المنزلية دوراً كبيراً في القضاء على الغابات.

وقد بدأ إدراك حجم المشكلة خلال الأعوام القليلة الماضية فقط. ففي دراسة لحوالي ١٥ دولة نامية، أوضحت منظمة الأغذية والزراعة أن خطتها لاستزراع حوالي ٦٣٥٠٠ هكتار يجب زيادته لأكثر من عشرة أضعاف لتفادي النقص في الغابات، وقدرت منظمة الأغذية والزراعة أن كمية الخشب المطلوبة عام ٢٠٠٠ تبلغ حوالي ٢٨ مليون متر مكعب.

إنتاج الطاقة من النفايات والفضلات

يمكن أن تبلغ الطاقة الناتجة من الفضلات الزراعية في عام ٢٠٠٠م نحو ٣ر١ طن متري. ويمكن إنتاج كميات كبيرة من الطاقة من بقايا وفضلات الأخشاب فالأغصان والفروع والجذوع المتخلفة بعد قطع الأشجار تعادل في حجمها حجم الخشب الناتج من المحاصيل التي تم حصدها، وتمثل في كثير من الدول مصدراً كبيراً لطاقة الكتل الحيوية. وحوالي ربع الخشب الذي يتم معالجته، يظل كفضلات غير مستخدمة بعد الأخذ في الاعتبار الفاقد منه والمستخدم في الصناعة ذاتها. وفي الولايات المتحدة يتم الحصول على ٥٠٪ من احتياجات الطاقة لصناعة الخشب من الفضلات، التي يتوقع أن تصل إلى ١٠٠٪ من الاكتفاء الذاتي عام ٢٠٠٠م. كما ينتظر أن تكون دول السوق الأوروبية المشتركة قادرة على إنتاج ٨ر٨٥ مليون طن من الكتل الحيوية.

النفايات المستخدمة لاستثمار طاقة الكتل الحيوية

هناك طرق بدائية بجانب طرق ذات تقنية متطورة تستعمل حالياً في كل من الدول المتقدمة والدول النامية لتحويل الكتل الحيوية إلى طاقة يمكن الاستفادة منها، ومن هذه الطرق:

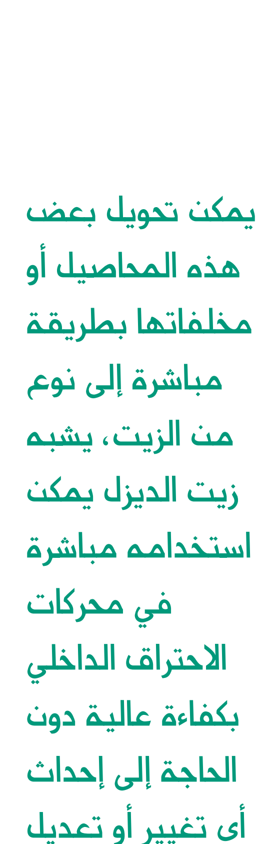
الحرق المباشر

وتستعمل هذه الطريقة في ريف الدول النامية كوقود في الأفران البدائية، وهذه الطريقة تلوث البيئة، إلا أنه قد تم تطوير أفران حديثة بجانب إنتاج الفحم من الأشجار والأخشاب.

يغلب استخدام الكتل الحيوية في المناطق الريفية في الدول النامية حيث يعيش هناك غالبية سكان العالم، وعلى سبيل المثال تأخذ كل من نيبال وأثيوبيا كل طاقتها تقريباً من الكتل الحيوية.

تقطيع بقايا الخشب إلى أجزاء صغيرة كمرحلة أولى للاستفادة منها في توليد الطاقة





يمكن تحويل بعض هذه المحاصيل أو مخلفاتها بطريقة مباشرة إلى نوع من الزيت، يشبه زيت الديزل يمكن استخدامه مباشرة في محركات الاحتراق الداخلي بكفاءة عالية دون الحاجة إلى إحداث أي تغيير أو تعديل في هذه المحركات.

تكنولوجيا الغاز الحيوي : Biogas

تتلخص هذه الطريقة في تخمير البقايا النباتية والحيوانية في حفر خاصة فيتصاعد منها غاز قابل للاشتعال يسمى «الغاز الحيوي». ويتكون هذا الغاز أساساً من الميثان مخلوطاً مع ثاني أكسيد الكربون وقليل من الغازات الأخرى، حيث يتم تجميع هذا الغاز ويستخدم كوقود، أما الكتلة المتبقية فتستخدم كسماد نظيف غني بالعناصر التي يحتاجها النبات للنمو. وتستعمل بعض الدول النامية هذه الطريقة مثل الصين والهند وكذلك بعض الدول العربية كالسودان ومصر.

وهناك طريقة أخرى للاستفادة من بعض المخلفات الزراعية التي توجد بها نسبة عالية من الزيوت، حيث يمكن تحويل بعض هذه المحاصيل أو مخلفاتها بطريقة مباشرة إلى نوع من الزيت، يشبه زيت الديزل يمكن استخدامه مباشرة في محركات الاحتراق الداخلي بكفاءة عالية دون الحاجة إلى إحداث أي تغيير أو تعديل في هذه المحركات.

وقد استخدم نوع من هذا الوقود في سباق للسيارات في الولايات المتحدة عام ١٩٨٢م، وقام بعض طلاب جامعة ميتشجان باستخدام خليط من زيت الصويا وزيت الخروع مع قليل من الكحول في إدارة محركات سياراتهم لمسافة ٢٤٠ كيلومتراً. وقد لفتت هذه الواقعة الأنظار، واعتبرت مؤشراً عملياً لإمكانية استخدام بعض الزيوت النباتية كمصدر للطاقة في محركات الاحتراق الداخلي للسيارات.

ومن جانب آخر يمكن تحويل بعض الأعشاب البحرية إلى غازات وسوائل تصلح للاستخدام كوقود، ويصلح لهذا الغرض بعض الطحالب البنية التي تنمو بجوار الشواطئ، بمعدل كبير يصل في بعض الأحيان إلى ١٠٠ سم في اليوم الواحد، ويمكن بذلك استخدامها بطريقة اقتصادية.

صناعات قائمة على الكتل الحيوية

لقد طورت الدول الصناعية المتقدمة تقنيات حديثة حول كيفية «إعادة الاستخدام» أو ما يطلق عليه إعادة التصنيع لمواد مهمة مثل الزجاج والخزف والورق والمعادن والنسيج والجلود، بجانب استخلاص مواد تحويلية أخرى مثل: الطاقة والسماد العضوي الذي يحوي الفوسفور والبوتاس والنيتروجين وهي جميعها عناصر غذائية ضرورية للنبات. كما أمكن صناعة نوع من الطوب ومواد البناء ومواد عازلة، ولكن أهم نواتج الكتل الحيوية هو الطاقة أو الوقود الحراري أو الكهربائي.

آفاق استخدام الكتل الحيوية في العالم العربي

لقد أصبح البحث عن مصادر بديلة لإنتاج الطاقة من الضروريات التي تمليها المتغيرات والمعطيات الراهنة لكافة دول العالم. من هنا أدركت الدول العربية هذه الحقيقة، فعقدت عام ١٩٨٧م حلقة علمية دراسية حول أهمية استغلال طاقة الكتل الحيوية في الوطن

العربي بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بالرياض بالتعاون مع اتحاد مجالس البحث العلمي العربية. وذلك للتعريف بالتقنيات المستخدمة والإمكانات العلمية المتوافرة للدراسات في هذا المجال.

ويعتقد العلماء والباحثون في هذا الصدد أن الكتل الحيوية في الدول العربية قادرة على تلبية المتطلبات العربية من الطاقة إذا تم استغلالها بالطرق العلمية والتقنية السليمة. ومن مصادر الكتل الحيوية المتوافرة في الدول العربية: الأخشاب والأشجار والأعشاب ونوى النخيل والزيتون والقطن وقصب السكر وروث الحيوانات والدواجن والفضلات بأنواعها السائلة والصلبة، إلا أنه للأسف الشديد ليس هناك من الدول العربية من تستغل الكتل الحيوية بشكل جيد في الوقت الحاضر. وعلى سبيل المثال فإن كمية نفايات البلديات في البلدان العربية كبيرة جداً مما يجعلها تشكل عبئاً كبيراً على المناطق الحضرية لأخطارها الصحية، لذلك لابد من الاتجاه إلى اتخاذ القرارات المناسبة لاعتبار النفايات البلدية مصدراً مهماً لمواد أولية لصناعات مفيدة ومساندة للاقتصاد القومي، خاصة أن هذا المصدر قليل التكلفة ومتجدد بشكل مستمر وغير متأثر بفصول السنة أو المناخ. وحري بالقول أن إنجاز هذا الأمر مرتبط باستخدام التقنيات المتطورة، لذلك فإنه على البلدان العربية العمل على تهيئة وتدريب أعداد كبيرة من العلماء والفنيين المدربين القادرين على تنمية وتطوير التقنيات اللازمة.

ونظراً لأن المشكلة البيئية في الأقطار العربية ونفاياتها متماثلة لذلك، فإن الأمر يتطلب ضرورة العمل على تبادل المعرفة والمعلومات فيما بين الدول العربية وتشجيعها على وضع سياسات محددة للتخلص من النفايات واستغلالها.

خاتمة

اعتمدت الدول العربية جميعها تقريباً على الكتل الحيوية حتى عام ١٩٥٠م، وبعد ذلك انخفض هذا الاعتماد إلى ٥٠٪ بعد اكتشاف البترول، ورغم ذلك فإن ٨٠٪ من احتياجات المناطق الزراعية من الطاقة يتم الحصول عليها من الكتل الحيوية. وهناك بعض التوصيات المهمة التي يجب تطبيقها لإيجاد سياسة سليمة بخصوص الكتل الحيوية في العالم العربي أهمها:

- اتباع سياسة موحدة لاستغلال كافة المواد التي تدخل ضمن الكتل الحيوية.
- عمل مسح كامل للإمكانات المتوافرة من خامات الكتل الحيوية في كل دولة عربية واستخدامها في الوقت الراهن.



يمكن إنتاج كميات كبيرة من الطاقة من فضلات وبقايا الأغصان والفروع والجذور

- إقامة مزارع جماعية للغاز الحيوي في المناطق الريفية مع إجراء دراسة دقيقة حول آثارها الاقتصادية والاجتماعية على المجتمع الموجودة فيه.
- تبادل الزيارات بين العلماء والمسؤولين في هذا المجال لتبادل الخبرات والمعرفة لتلافي الأخطاء التي قد تقع.
- تقديم المعونات المالية والفنية للمزارعين والأفراد الذين يستخدمون الغاز الحيوي في كل دولة. ■

المراجع

١ - سجل المداولات العلمية للحلقة الدراسية حول أهمية استغلال طاقة الكتل الحيوية «النفايات العضوية» في الوطن العربي.

٢ - د. رجاء حسين أبوالسمن، الكتل الحيوية والاستفادة منها، مجلة العلوم والتقنية، العدد الثالث، رجب ١٤٠٨هـ.

٣ - د. أحمد مدحت إسلام، الطاقة ومصادرها المختلفة، مركز الأهرام للترجمة والنشر ١٤٠٩هـ - ١٩٨٨م.

٤ - د. د. و. هول ود/ ب. ج. دي جروت، الاتجاهات المستقبلية لاستغلال الكتل الحيوية على الصعيد العالمي، مجلة المهندس العددين ٢، ٣، من المجلد السابع، رجب، شعبان ١٤١٤هـ.

* صور الموضوع : Science Photo Library

أخطاء لغوية شائعة

د. عبدالمقصود محمد عبدالمقصود

((قل .. ولا تقل ...))

قل: ثلاثة أشهر، وسبعة أبحر،ولا تقل: ثلاثة شهور، وسبعة بحور؛ وذلك لأن الأعداد من الثلاثة إلى العشرة وُضعت للقلة، فإضافتها إلى العدد القليل الذي يشبهها أنسب لها وأليق بها، وكذلك ليتطابق العدد والمعدود؛ كما جاء في التنزيل العزيز: ﴿فَسِيحُوا فِي الْأَرْضِ أَرْبَعَةَ أَشْهُرٍ﴾ [التوبة: ٢]، وكذلك: ﴿وَالْبَحْرُ يَمُدُّهُ مِن بَعْدِهِ سَبْعَةُ أَبْحُرٍ﴾ [لقمان: ٢٧] وصيغ جموع القلة أربعة: الأولى: أفعال، كما في كلمة أيام في قوله تعالى ﴿فَصِيَامُ ثَلَاثَةِ أَيَّامٍ﴾ [المائدة: ٨٩]، والثانية: أفعل، كما وردت في الآيتين السابقتين، والثالثة: أفعِلة، كأحْمِرَة وغيرها، والرابعة: فِعْلة، كغِلْمة.

قل: امرأة شكور ولجوج وصبور وخئون، ولا تقل: شكورة ولجوجة وصبورة وخئونة؛ لأن فعولاً هنا بمعنى «فاعل» فيمتنع من إلحاق التاء به، وتكون صفة مؤنثة على لفظ مذكرة، كما قال الشاعر:

ولن يمنع النفسَ اللجوجَ عن الهوى ... من الناس إلا واحدُ الفضل كاملُهْ

والعلّة في امتناع إلحاق التاء بما ذكرنا أنها صفات وضعت للمبالغة، والصفات الموضوعة للمبالغة نُقلت عن بابها لتدل على المعنى الذي تخصصت له، كما في نحو قولهم: فتاة معطار، وذلك كما نقلت الصفة «علاّمة» و«نسّابة» في قولهم: «رجل علاَّمة» و«امرأة نسَّابة» عن بابها بإلحاق التاء بها مع أنها صفة لمذكر؛ ليدل ما فعلوه على تحقيق المبالغة، ويؤذن بحدوث معنى جديد زائد في الصفة.

وهذا أصل مطرد في «فَعول» الصفة التي معناها «فاعلة» لم يشذّ منه إلا قولهم: عدوّة الله؛ فإنهم ألحقوا بها التاء، فقالوا: عدوّ وعدوّة ليماثل قولهم: صديق وصديقة، لأن الشيء في أصول لغتنا قد يحمل على ضدّه ونقيضه كما يحمل على نظيره.